

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL,
EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

NADIR FEHLBERG DE SOUZA

**O Desafio do Ensino e da Aprendizagem da Matemática Hoje: a
utilização do computador como ferramenta nas escolas municipais
de Linhares-ES.**

**São Mateus
2014**

NADIR FEHLBERG DE SOUZA

O DESAFIO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA HOJE: A
UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR COMO FERRAMENTA NAS ESCOLAS
MUNICIPAIS DE LINHARES-ES.

Dissertação apresentada a Faculdade
Vale do Cricaré para a obtenção do título
de Mestre Profissional em Gestão Social,
Educação e Desenvolvimento Regional.
Área de concentração: Gestão Social,
Educação e Desenvolvimento Regional.
Orientadora: Prof^a Dr^a Sônia Maria da
Costa Barreto

São Mateus
2014

Autorizo a divulgação e/ou reprodução total ou parcial deste trabalho de pesquisa, por meio convencional ou eletrônico, para fins de estudos e pesquisas, desde que seja citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade Vale do Cricaré

S719d
SOUZA, Nadir Fehlberg..

O Desafio do Ensino e da Aprendizagem da Matemática Hoje: a utilização do computador como ferramenta nas escolas municipais de Linhares-ES. / Nadir Fehlberg de Souza. São Mateus, 2014.

109 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, ES, 2014.

Orientação: Prof^a Dra Sônia Maria da Costa Barreto.

1. Matemática. 2. Tecnologias digitais. 3. Ensino e aprendizagem.
I. Título.

CDD: 371.39445

NADIR FEHLBERG DE SOUZA

**O Desafio do Ensino e da Aprendizagem da Matemática Hoje: a
utilização do computador como ferramenta nas escolas
municipais de Linhares-ES**

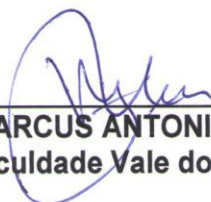
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional, na área de concentração Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional.

Aprovado em 05 de Dezembro de 2014.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. SÔNIA MARIA DA COSTA BARRETO
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
Orientadora



Prof. Dr. MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Prof^ª. Dr^ª. PATRÍCIA MARIA DA SILVA MERLO
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

DEDICATÓRIA

À minha mãe e minha esposa, com amor e gratidão, pela compreensão, carinho, incentivo e apoio durante a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado força e sabedoria para conduzir este trabalho até o fim, sem jamais me deixar desanimar ao longo do caminho.

Aos meus pais Martins (in memoriam) e Adelina, pelo apoio incessante em todos os momentos de minha vida e por ter me oportunizado alcançar mais essa conquista.

A minha esposa Alzira, fonte de inspiração para jamais desistir, pelo companheirismo e por suportar todos os momentos de angústias, ansiedade e aflição sempre ao meu lado e com um sorriso no rosto.

A professora Sônia, que com toda sua serenidade, sapiência, compromisso e responsabilidade, conduziu os meus passos no percurso de realização deste trabalho.

Aos professores e alunos que contribuíram com o desenvolvimento da pesquisa, proporcionando assim o meu crescimento pessoal, profissional e intelectual.

Aos amigos de curso, em especial Cida, Jean, Rogileni e Silvio, pela parceria e cumplicidade na realização dos trabalhos de grupo.

Aos irmãos Cida e Jean, que ao final do curso se tornaram meus irmãos adotivos, por meio das ações ao longo do mesmo.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Há escolas que são gaiolas. Há escolas que são asas.
Escolas que são gaiolas existem para que
os pássaros desaprendam a arte do voo.
Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados.
Existem para dar aos pássaros coragem para voar.
Ruben Alves

LISTA DE SIGLAS

C.a.R	Régua e Compasso
CEE	Conselho Estadual de Educação
CEIM	Centro de Educação Infantil Municipal
EF	Ensino Fundamental
ES	Espírito Santo
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
GD	Geometria Dinâmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIED	Laboratório de Informática Educativa
MEC	Ministério da Educação
NTE	Núcleo de Tecnologia Educacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
SEME	Secretaria Municipal de Educação
TD	Tecnologia Digital
TDIC	Tecnologia Digital da Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Existência de computador em casa	74
Gráfico 2 – Conexão com a <i>internet</i>	75
Gráfico 3 – Frequência de acesso à <i>internet</i>	75
Gráfico 4 – Local onde os alunos realizam as atividades que necessitam do uso do computador e da <i>internet</i>	76
Gráfico 5 – Finalidade de acesso à <i>internet</i>	77
Gráfico 6 – Domínio para utilização dos recursos digitais	78
Gráfico 7 – Utilização da calculadora nas aulas de Matemática	79
Gráfico 8 – Utilização do LIED nas aulas de Matemática	81
Gráfico 9 – Frequência de uso do LIED nas aulas de Matemática	81
Gráfico 10 – Considera o computador como ferramenta necessária às atividades estudantis e pessoais	83
Gráfico 11 – Visão do aluno frente ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática nas escolas	83
Gráfico 12 – Tempo de atuação como professor de Matemática	85
Gráfico 13 – Jornada semanal de trabalho do professor de Matemática	85
Gráfico 14 – Acesso ao computador e <i>internet</i> em casa	86
Gráfico 15 – Frequência de acesso à <i>internet</i> dos professores de Matemática	86
Gráfico 16 – Finalidade de acesso da <i>internet</i> por parte dos professores	87
Gráfico 17 – Frequência de utilização do LIED na Matemática	88
Gráfico 18 – Barreiras que impedem o uso do computador no LIED nas aulas	89

Gráfico 19 – Considera o computador ferramenta necessária às suas atividades profissionais e pessoais	91
Gráfico 20 – Domínio do professor sobre os possíveis recursos computacionais ..	92
Gráfico 21 – Realização de curso de formação para uso do computador em Matemática	92
Gráfico 22 – Visão do professor frente ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas	93

RESUMO

SOUZA, Nadir Fehlberg. **O desafio do ensino e da aprendizagem da Matemática hoje: a utilização do computador como ferramenta nas escolas municipais de Linhares-ES**. 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus-ES, 2014.

O presente trabalho objetivou investigar a utilização do computador como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas de ensino fundamental da rede municipal de Linhares-ES. Para isso, realizamos pesquisa bibliográfica e de campo. Com a pesquisa bibliográfica, buscamos demonstrar o potencial do computador como ferramenta nas aulas de Matemática, identificando recursos disponíveis via computador que podem ser utilizados na prática diária, baseando-nos nas teorias de Valente (1999); Almeida e Valente (2011); Borba e Penteadó (2012); Giraldo, Caetano e Mattos (2012), Moran (2013), Behrens (2013), dentre outros, assim como em documentos oficiais. Na pesquisa de campo procuramos investigar se os professores de Matemática utilizam o computador em sua prática pedagógica, e em caso negativo, relacionar as principais barreiras que impedem essa utilização. Para atingirmos tais objetivos, utilizamos do questionário como instrumento para a coleta de dados, que foi aplicado a professores de Matemática e alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental. Essa pesquisa é descritiva de abordagem qualitativa, que culminou numa abordagem qualitativa/quantitativa em função da coleta e análise dos dados. Os resultados apontaram que o computador pode ser um grande aliado do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, desde que não seja utilizado para automatizar velhas práticas. Dentre as possibilidades de uso dessa máquina nas aulas de Matemática, estão as planilhas eletrônicas, os ambientes gráficos e os ambientes de geometria dinâmica, além da calculadora, que é um recurso digital. Relacionado à questão do uso do computador e internet, os resultados mostraram que a minoria dos professores utiliza raramente essa ferramenta para abordar algum conteúdo matemático. Dentre as principais barreiras que impedem essa utilização foram assinaladas principalmente o número insuficiente de máquinas para todos os alunos de uma turma; falta de manutenção dos laboratórios; baixa velocidade de conexão com a internet; falta de motivação pessoal e profissional; desconhecimento dos possíveis *softwares* que podem ser trabalhados com os conteúdos matemáticos; falta de preparação para utilização dos computadores e formação inadequada. Acreditamos que essa pesquisa poderá contribuir para a formação dos docentes de Matemática, na intervenção dos mesmos, no processo de ensino e aprendizagem, por meio dos estudos teóricos realizados e com a possibilidade de uso do computador como ferramenta auxiliar do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Matemática. Tecnologias digitais. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

SOUZA, Nadir Fehlberg. **The challenge of teaching and learning of mathematics today: using the computer as a tool in public schools in Linhares-ES.** 2014. 109 F. Thesis (Masters) - College Vale Cricare, St. Matthew - ES, 2014.

The present work was to investigate the computer use as a tool in teaching and learning Mathematics process in municipal elementary schools of Linhares - ES. For this reason, we performed literature search and field. With the bibliographical research, we seek to demonstrate the potential of the computer as a tool in their Math class, identifying available resources via computer that can be used in daily practice, based on theories of Valente (1999), Almeida and Valente (2011); Borba and Penteadó (2012); Giraldo, Caetano and Mattos (2012), Moran (2013), Behrens (2013), among others, as well as in official documents. In the field research we investigate if the Mathematics teachers use the computer in their pedagogical practice, and if not, list the main barriers that prevent such use. To achieve these goals, we used the questionnaire as an instrument for data collection, which was applied to Mathematics teachers and students of the 8th and 9th elementary school years. This research is descriptive and qualitative approach, which culminated in a qualitative/quantitative role in the collection and analysis of data. The results showed that the computer can be a great ally of the teaching and learning Mathematics process, since it is not used to automate old practices. Among the possibilities of using this machine in Maths, are the spreadsheets, the graphical environments and dynamic geometry environments, in addition to the calculator, which is a digital resource. Related to the issue of computer and internet use, the results showed that a minority of teachers rarely uses this tool to address some mathematical content. Among the main barriers that prevent such use were marked mainly the insufficient number of machines for all students in a class; lack of laboratories maintenance; low connection speed to the internet; lack of personal and professional motivation; ignorance of possible software that can be worked with the mathematical contents; lack of preparation for use of the computers and inadequate training. We believe that this research will contribute to the training of Mathematics teachers, in the intervention of same, in the process of teaching and learning, by means of theoretical studies performed, and with the computer using possibility as an auxiliary tool for teaching and learning process.

Keywords: Mathematics. Digital Technologies. Teaching and learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	Contextualização do universo de pesquisa	22
2.2	As tecnologias e a sociedade	24
2.3	A escola e as novas tecnologias	27
2.3.1	O computador na escola	33
2.4	O processo de ensino e aprendizagem da matemática	39
2.4.1	Tecnologias no ensino e aprendizagem da Matemática	48
2.4.1.1	A calculadora	53
2.4.1.2	Planilhas eletrônicas	55
2.4.1.3	Ambientes gráficos	59
2.4.1.4	Ambientes de geometria dinâmica	62
3	PERCURSO METODOLÓGICO	67
3.1	Natureza e abordagem da pesquisa	67
3.2	Contextualização das escolas a serem pesquisadas	69
3.3	Os participantes da pesquisa	70
3.4	Percurso da coleta dos dados da pesquisa	71
3.5	Organização, categorização e sistematização dos dados	73
4	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	74
4.1	Perfil dos alunos pesquisados	74
4.2	Utilização de recursos digitais e as aulas de Matemática	78
4.3	O LIED nas aulas de Matemática	80
4.4	Perspectivas dos alunos frente ao uso do computador na Matemática	82

4.5	Perfil dos professores de Matemática	84
4.6	A utilização do LIED nas aulas de Matemática	88
4.7	Formação e domínio de recursos digitais	91
4.8	Perspectivas dos professores frente ao uso do computador nas aulas	93
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
	REFERÊNCIAS	101
	ANEXOS.....	106

1 INTRODUÇÃO

O professor da disciplina de Matemática ao atuar na educação básica, se depara com uma inquietação que faz parte do seu dia a dia – a incômoda sensação de que o trabalho em sala de aula não alcança resultados esperados, visto que os índices apresentados nas avaliações são, de maneira geral, abaixo do previsto. Algo de errado está acontecendo, mas o quê? É preciso visualizar uma saída para resolver tal questão o quanto antes possível. Sempre existe a pergunta: o que fazer para mudar essa situação?

Tendo a oportunidade de atuar na coordenação de turno de uma determinada escola, podemos perceber a imensa quantidade de informações que é repassada aos alunos pelos professores das diversas disciplinas, durante as cinco aulas diárias. Percebemos também que muitas delas não são sequer analisadas pelos mesmos para verificação de sua utilidade ou não, quanto mais serem assimiladas e transformadas em conhecimentos.

A partir daí, temos que nos preocupar com os alunos face à prática pedagógica que está se desenvolvendo no ambiente escolar. Prática essa que deve estar voltada para o exercício da autonomia, da cooperação e da cidadania e não para o treinamento de exercícios de memorização. Alguma mudança deve ocorrer. É preciso encontrar uma maneira para tornar a prática das aulas de Matemática mais prazerosa e proporcionar aos alunos a possibilidade de relacionar o conteúdo com a realidade e assim construir o seu conhecimento de forma significativa e autônoma, de modo a ter iniciativas nas tomadas de decisões em sua rotina de vida fora do contexto escolar.

Nesse contexto que cogitamos o repensar a prática pedagógica. Mas em que momento? Essa ação deve acontecer constantemente no processo de ensino e aprendizagem, tanto por parte do professor como das instituições. Isso, porque a escola, hoje, se encontra inserida numa sociedade onde dezenas de informações estão diariamente ao nosso alcance.

Assim, é preciso refletir que o modelo de escola onde apenas se transmite conteúdos ao aluno, já não faz mais sentido existir, pois nessa sociedade repleta de recursos digitais, em especial o computador e a *internet*, são muitas as possibilidades de se obter dados informativos além da escola formal.

Ao recebermos o convite da Secretaria Municipal de Educação de Linhares (SEME) para integrar o Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE), começamos a pesquisar as possibilidades do uso da informática na educação básica. Assim percebemos que de fato os alunos não precisam de um transmissor de informação em sala de aula, e sim de um mediador para o processo de seleção, organização e transformação de informações em conhecimento efetivo.

Estando em contato mais próximo com o mundo da tecnologia digital, visualizamos a possibilidade de integração do computador como metodologia alternativa para despertar o interesse dos alunos pelo estudo da Matemática, visando possibilitar o processo de ensino e aprendizagem e a consequente melhora dos resultados.

Com a oportunidade de ingresso no Mestrado Profissional em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu da Faculdade Vale do Cricaré (FVC) – São Mateus-ES, juntamente com a orientadora da pesquisa, percebemos a possibilidade de ampliação dos conhecimentos acerca de integrar os conteúdos e pesquisar sobre a utilização das tecnologias digitais, com ênfase no computador e na *internet*, no contexto escolar e de desenvolver um estudo mais aprofundado sobre essa questão.

Sabemos que os avanços científicos e tecnológicos contribuem para as transformações sociais e econômicas, criando um cenário com mudanças contínuas e aceleradas. Dessa forma contribui para a abertura de horizontes e a redução de distância entre a troca de práticas socioculturais, que por sua vez, invadem a vida social do homem e alteram o seu relacionamento com as pessoas e com o mundo.

Esse avanço científico e tecnológico nasce pela necessidade da vida em sociedade, e assim, introduzem novas ferramentas para a realização de algumas atividades. Tais avanços podem surgir apenas com a modificação de alguns de seus elementos

de funcionamento básico, ou com a introdução de um novo recurso que permita realizar com maior rapidez uma determinada tarefa.

O computador, por exemplo, é uma máquina que acumula múltiplas funções ao mesmo tempo e assim, possibilita agilidade na execução de certas atividades, que sem o mesmo, o tempo seria maior para serem executadas. A sua presença é praticamente imprescindível, seja em casa, no comércio, nas indústrias, nas fábricas, nas escolas, mesmo que para trabalhos administrativos, porque se trata de um elemento inovador que auxilia as pessoas nos seus afazeres diários e ainda porque “[...] os computadores possuem diferentes tipos de utilidades, compatíveis com o mundo em que vivemos: em constante mutação e interativo” (TAJRA, 2008, p. 19).

O uso dessa máquina tende a facilitar a nossa vida não só como profissionais, mas também como cidadãos e pessoas. Quem não adquirir conhecimentos básicos e fundamentais da tecnologia da informática, provavelmente enfrentará barreiras para sua inserção, sua progressão ou manutenção no mercado profissional. Portanto, saber manusear o computador hoje se tornou imprescindível na vida moderna, visto que “O computador é um dos recursos que [...] já estão inseridos no cotidiano de todos nós, mesmo dos que pertencem às classes econômicas menos favorecidas” (TAJRA, 2008, p. 12).

Vale lembrar que o mais importante não é a atualização do indivíduo em relação à modernização dos equipamentos, mas sim o fato de aprender a relacionar e posicionar-se com essa tecnologia na vida moderna, por ser uma das características marcantes da globalização e do desenvolvimento. Para isso, “[...] A educação necessita estar atenta às suas propostas e não se marginalizar, tornando-se obsoleta e sem flexibilidade” (TAJRA, 2008, p. 21).

Desse modo, o processo educacional deve inserir em seu contexto, mudanças e adaptações significativas, mesmo que aconteçam de forma mais lenta do que as que acontecem em seu entorno, numa tentativa de acompanhar o mais próximo possível a evolução dessa sociedade globalizada, sem perder o foco de uma educação voltada para o desenvolvimento da cidadania, da justiça e da equidade social.

Assim sendo, “[...] é importante que o professor desenvolva mecanismos, tais como: o constante questionamento e a reflexão sobre os resultados do trabalho com o aluno, para poder depurar e aprimorar a efetividade de sua atuação no novo ambiente de aprendizagem” (VALENTE, 1999, p. 36).

Para que possa atingir tal finalidade, a inserção e a utilização do computador nas escolas pode ser uma alternativa para auxiliar e dinamizar o fazer pedagógico diário de cada professor. Com isso, o mesmo poderá contribuir com o aluno de modo que ele possa construir e diversificar o seu próprio conhecimento a partir da seleção e organização de informações, e futuramente transformá-las em ações concretas em sua prática diária, visto que “[...] a utilização da tecnologia da informação poderá favorecer a colaboração de alunos, para o desenvolvimento de atividades intelectuais [...]” (VALENTE, 1999, p. 35).

Algumas pesquisas apontam para o potencial que o uso do computador pode desempenhar no sentido de auxiliar professor e aluno no processo de construção do conhecimento matemático, com vistas a melhorar o desempenho de professor e aluno durante o processo de aquisição dos saberes.

A partir dessa premissa surge uma situação problema: face aos resultados do processo de ensino e aprendizagem de Matemática e das possibilidades de melhorias trazidas pela utilização do computador, os professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental (EF) das escolas municipais de Linhares-ES tem, em sua prática pedagógica, utilizado esse recurso?

Diante dessa situação, é necessário buscarmos caminhos para uma reflexão acerca das várias formas de ensinar e aprender Matemática, seja por meio de discussões frente ao uso do computador em situações reais e diversificadas de ensino e aprendizagem dessa disciplina, ou por outros possíveis instrumentos que possam ser utilizados como facilitador desse processo.

Para isso, é preciso repensar como a utilização do computador nessas escolas pode provocar mudanças pedagógicas, com o objetivo de contribuir para a construção do saber matemático, e conseqüentemente obter uma educação com maior qualidade que resulte em índices mais elevados das avaliações externas. Também promover

meios para melhorar o aproveitamento da disciplina no contexto socioeconômico no qual o estudante está inserido. É imprescindível que ele possa realmente, após a seleção, transformar as informações disponíveis em conhecimento para poder aplicá-las na sua vida prática.

A independência da educação como princípio educativo para a cidadania e a formação de um sujeito independente para atuar no mundo e para o mundo é uma das exigências da atual sociedade globalizada. Pode ser que a questão crucial para mudança esteja na prática pedagógica, que deve abolir a postura de transmissão de informação e focar na construção de ambientes em que os alunos possam ter a oportunidade de elaborar e reelaborar o seu próprio conhecimento, numa interação constante com colegas, professores e também a família, que precisa estar inserida nesse processo.

As possíveis soluções para esse problema dependerão das propostas educacionais, das estratégias de ensino e aprendizagem, da visão para aplicação dessas estratégias, das potencialidades das escolas, das ações dos gestores e do trabalho pedagógico que nelas é realizado. Pois a finalidade é tornar a educação um princípio para a cidadania e autonomia do sujeito envolvido no processo.

Para que isso ocorra, é necessário que a visão da gestão esteja “[...] voltada para facilitar os processos de aprendizagem, não só dos alunos, mas de todos os seus membros, aprimorando constantemente os mecanismos de gestão e de ensino e aprendizagem” (VALENTE, 1999, p. 36).

“Para tanto, é preciso que se ofereça aos professores formação adequada para o uso das tecnologias da informação e comunicação e que seja assegurada a provisão de recursos midiáticos atualizados e em número suficiente para os alunos” (BRASIL, 2013, p. 111).

Na tentativa de realizar essa integração tecnológica destinada à promoção da melhoria da qualidade da educação pública e ofertar formação para os professores, o Ministério da Educação (MEC) no ano de 1997, criou o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO), que é um programa exclusivamente educacional que tem como finalidade fazer a disseminação do uso pedagógico das

tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas de ensino fundamental e médio, integrantes da rede pública de ensino.

Diante dessas colocações, surgiram alguns anseios que nortearam esse trabalho, especialmente em relação à utilização do computador como ferramenta na prática pedagógica dos professores de Matemática. E por sua vez, desencadearam alguns questionamentos:

- Qual o possível potencial do computador nas aulas de Matemática?
- Como está a integração do computador no contexto escolar?
- Os recursos disponíveis no computador são utilizados ou não na prática diária dos professores de Matemática? Se não, quais as barreiras que impedem a utilização desses recursos?
- Qual a importância da Matemática na vida prática do aluno, e no desenvolvimento da sociedade?
- Qual a relação do computador com a sociedade?

A partir daí, o principal objetivo é o de pesquisar a utilização do computador nas aulas de Matemática com a identificação de recursos disponíveis nessa ferramenta que podem ser utilizados no processo, visto a existência do Laboratório de Informática Educativa (LIED) em cada escola e ainda se a utilização do computador pode provocar mudanças nas práticas pedagógicas de professores e alunos.

Assim, a presente pesquisa tem como objetivo geral, investigar a utilização do computador como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas de EF da rede municipal de Linhares-ES.

E como objetivos específicos:

- 1) Investigar o potencial do computador como ferramenta nas aulas de Matemática, identificando recursos disponíveis via computador que podem ser utilizados na prática diária;
- 2) Descrever se os professores de Matemática utilizam o computador em sua prática pedagógica;

3) Relacionar, em caso de não utilização, as principais barreiras que impedem a utilização do computador em sua prática pedagógica.

A justificativa de cunho acadêmico para a realização deste trabalho se fundamenta pelo fato de que pesquisar a rotina educacional de uma unidade escolar significa conhecer a prática pedagógica para assim estreitar as relações entre as situações concretas do local com as situações externas, em consonância com as teorias apresentadas por diversos autores. Além disso, possibilitará a utilização de técnicas e estratégias de ensino, com o objetivo de potencializar o ensino e a aprendizagem da Matemática com o uso do computador.

A pesquisa também poderá contribuir para a formação dos docentes de Matemática, na intervenção dos mesmos, no processo de ensino e aprendizagem, por meio dos estudos teóricos que forem realizados e com a possibilidade de uso do computador como recurso no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Ainda justificamos a realização dessa pesquisa em termos sociais, pois as empresas vivem atualmente uma nova realidade, e isso incentiva mudanças nos vários setores da comunidade que estão relacionados com a mesma, seja no nível primário ou secundário. Assim, todos necessitam fazer uma revisão na sua maneira de se relacionar com a empresa, seja qual for o setor, visto que essa relação transformou-se totalmente pela globalização e pelos processos e tecnologias modernas. Assim,

[...] a aprendizagem na empresa na era das novas tecnologias, da globalização e da produção enxuta exige novas formas de pensamento, planejamento, conhecimento e especialmente de aprendizagem, não só dos seus próprios integrantes, como também das pessoas e das entidades que querem se relacionar com a empresa. [...] Esta exigência de mudança de enfoque inclui o sistema escolar desde a pré-escola até a universidade [...] (VALENTE, MAZZONE e BARANAUSKAS, 2007, p. 9).

Essa investigação baseou-se na abordagem quantitativa-qualitativa, tendo como percurso metodológico pesquisa bibliográfica e de campo, com aplicação de questionário para professores de Matemática e alunos do 8º e 9º anos do EF de escolas municipais de Linhares-ES. Para tanto, a presente pesquisa tem a seguinte organização:

No capítulo 2, apresentamos uma breve contextualização do universo a ser pesquisado, além do delineamento da base teórica de apoio, com a revisão e a caracterização de conceitos necessários para o percurso metodológico deste trabalho, como a descrição da relação entre sociedade e o computador, o programa de implantação da informática nas escolas públicas, a importância da Matemática na vida cotidiana, aspectos atuais do ensino e aprendizagem da disciplina, a descrição de recursos disponíveis via computador que podem ser utilizados nas aulas de Matemática e a relação entre a mesma e a sociedade.

No capítulo 3, descrevemos as opções do método e o contexto do trabalho, com vistas a fornecer subsídio para o processo de coleta e análise de dados na qual pretendemos desenvolver.

No capítulo 4, apresentamos os resultados obtidos acerca do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de descrever se os professores estão utilizando o computador nas aulas dessa disciplina e, caso contrário, descrever as barreiras que impedem o seu uso.

No capítulo 5, apresentamos as considerações finais acerca do trabalho desenvolvido, assim como as possibilidades desencadeadas pelo mesmo, para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo visa apresentar os pressupostos teóricos que fundamentarão este trabalho, a fim de haver uma compreensão das teorias norteadoras das ações investigativas desta pesquisa.

2.1 Contextualização do universo de pesquisa

O município de Linhares está localizado a 135 km da capital Vitória, na região norte do Espírito Santo. Possui uma área de 3.504,137 km² o que lhe confere o título de maior município em extensão territorial do estado. É banhado pelo Rio Doce e atravessado pela rodovia BR 101. Conforme o último Censo Demográfico realizado em 2010, pelo IBGE, a população é de 141.306 habitantes.

A sua economia se concentra na agropecuária, hoje é o maior produtor e exportador de mamão papaya do Brasil, além de produzir em grande escala o cacau, a cana-de-açúcar e o café. No setor industrial destaque para as fábricas de móveis, tendo no polo moveleiro grande destaque nacional e possui ainda as indústrias de metalmecânica, exploração de gás e petróleo, confecções e a de beneficiamento de rochas ornamentais. Na agroindústria, destacamos a destilaria de álcool, a de produção de alimentos e a de sucos industrializados.

Além disso, o setor terciário do mesmo, conta ainda com o comércio varejista, de máquinas agrícolas, serviços de manutenção de automóveis, de saúde e educação.

Relacionado à educação, o município de Linhares não possui sistema próprio de ensino, assim, toda a sua rede educacional, bem como a SEME estão integradas ao Sistema de Ensino do Estado do Espírito Santo. Isso significa que o funcionamento das instituições e órgãos municipais de educação de Linhares deve seguir as normas estabelecidas pelo Conselho Estadual de Educação (CEE) do Espírito

Santo, pois a resolução CEE 3.777/2014¹, de 13 de maio de 2014, em seu artigo 2, Livro I, descreve a composição do Sistema de Ensino do Estado do Espírito Santo e estabelece a integração dos municípios que não possuem sistema próprio quando afirma:

Art. 2º. As instituições de ensino mantidas pelo poder público municipal, os órgãos municipais de educação e as instituições de educação infantil, mantidas pela iniciativa privada, dos municípios que não contam com sistema próprio, integram, também, o Sistema de Ensino do Estado (ESPÍRITO SANTO – ESTADO, 2014, p. 10).

A Rede Municipal de Ensino do Município de Linhares é composta pelas unidades educacionais mantidas pelo Poder Público Municipal e administradas pela SEME. As unidades integrantes dessa rede de ensino no ano de 2014 são os Centros de Educação Infantil Municipal (CEIM); as Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) além polo da Universidade Aberta do Brasil (UAB) que atualmente oferta cursos de graduação, pós-graduação e de extensão, com um total de 301 alunos matriculados.

Neste ano de 2014, a rede de ensino do município de Linhares, registra um total de 15.980 matrículas no EF e 8.359 matrículas na educação infantil. O município ainda mantém uma instituição de ensino superior municipal que possui, no 1º semestre, um total de 550 alunos matriculados em cursos de graduação nas áreas de Administração, Direito e Pedagogia.

A proposta pedagógica do município contempla alguns métodos de trabalho, porém os professores possuem livre decisão de trabalhar os conteúdos da forma que melhor se adequar com a realidade das turmas, desde que visem sempre à formação da cidadania e a construção do conhecimento de forma significativa.

A grade curricular do EF da rede municipal de ensino de Linhares-ES contempla a oferta da disciplina de Matemática em cinco (5) aulas semanais com duração de cinquenta (50) minutos cada, num total de duzentas (200) aulas anual.

¹ Resolução do CEE. Fixa normas para a Educação no Sistema de Ensino do Estado do Espírito Santo, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.cee.es.gov.br/download/res3777.pdf>> Acesso em: 28 maio 2014.

Baseado em minha experiência profissional como professor de Matemática do EF e ensino médio desde o ano de 1999, não acredito que o problema no desempenho do processo de ensino e aprendizagem da Matemática esteja relacionado à carga horária que é destinada à disciplina. Pode ser que o mesmo esteja nas condições inadequadas de trabalho: estrutura física inadequada, falta de profissionais mais qualificados e/ou comprometidos com a educação, o comodismo de alguns professores inovarem em sua prática pedagógica, visto que mudar requer compromisso e dedicação e, em alguns casos, falta de incentivo e acompanhamento por parte da equipe pedagógica e gestão escolar para a elaboração e desenvolvimento de projetos.

Essa carga horária poderia ser melhor adequada ao processo se houvesse a possibilidade do desenvolvimento de projetos com atividades voltadas para a utilização do LIED, principalmente, se acomodados de forma interdisciplinar, visando ampla formação dos alunos. Isso também só terá viabilidade se o laboratório estiver em condições de uso, pois muitas vezes os mesmos se encontram inutilizados, ora sem manutenção, ora pela subutilização devido à falta de vontade do professor em fazer inovar.

2.2 As tecnologias e a sociedade

Antes de discorrermos acerca do assunto, é preciso deixar claro que quando utilizado o termo tecnologia estaremos nos referindo no seu sentido amplo para a indicação de conhecimentos, ferramentas e/ou materiais, isso porque “Tecnologia [...] é um termo bastante abrangente que envolve o conhecimento técnico e científico e as ferramentas, processos e materiais criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento [...]” (BRASIL, 2006, p. 21).

A sociedade atual passou por várias transformações ao longo das últimas décadas, em função do desenvolvimento acelerado de sofisticados recursos tecnológicos. Devido a esse motivo, diversas ações foram possíveis de serem realizadas como, por exemplo, o lançamento de naves para estudos do espaço, a rapidez na forma das pessoas se comunicarem, as transações bancárias sem sair de casa,

diagnósticos clínicos mais confiáveis perante a modernização de técnicas e de aparelhos, a construção e/ou melhorias das máquinas para aperfeiçoamento e agilidade do setor produtivo, dentre outras.

Os recursos tecnológicos trouxeram também uma enorme contribuição para a aproximação das identidades culturais, e isso contribui para a ampliação da comunicação e do acesso às informações, que surgem numa enorme rapidez a todo instante, visto que cada cidadão possui uma maneira própria de efetivar a sua participação nos diversos métodos e meios de comunicação.

Tal participação tende a variar de acordo com a relação estabelecida por determinado cidadão, as novidades apresentadas num determinado contexto e a sua autonomia de análise e ligação com as informações recebidas, para que a partir daí possa ter uma postura crítica diante das diferentes fontes de informações disponíveis, pois apenas ter acesso à informação, não significa construção de conhecimento, ou seja, “[...] nada garante que o acesso à informação e ao conhecimento conduza o indivíduo a saber emprega-los, sob pena de se ver pessoas bem informadas, mas nada proativas [...]” (BRANDÃO, 2010, p. 15).

Para que essa autonomia ocorra de forma efetiva, é preciso que o indivíduo tenha consciência de que o acesso a esses informes é apenas o primeiro passo para haver produção de novas maneiras de representação, compreensão e comunicação com a sua realidade de vida, pois “Não se pode aceitar que haja acesso à cidadania sem acesso às informações e aos conhecimentos capazes de promovê-las [...]” (BRANDÃO, 2010, p. 43).

Portanto é preciso que o mesmo seja capaz de selecionar as informações que realmente serão significativas para o seu dia a dia, visto que não é a quantidade de informação que faz a diferença e sim a relevância e a significação das mesmas.

Para isso é necessário que o cidadão esteja ciente do desenvolvimento tecnológico, em especial o computador e a *internet*. Isso porque “[...] toda a sociedade deve estar envolvida no empenho de criar pontes para a inclusão digital, sobretudo os setores econômico e educacional [...]” (BRANDÃO, 2010, p. 32). Essa inclusão digital a qual o autor se refere, traz uma previsão de que as pessoas na sociedade atual precisam

estar aptas para o acesso, a adaptação e a criação de informações e conhecimentos, por meio das tecnologias.

Nesse processo de habilitação para o acesso, adaptação e criação de conhecimentos, nessa sociedade repleta de alterações constantes, o mercado de trabalho não fica inerte às mudanças que vêm ocorrendo, por isso “[...] precisamos mudar porque o mercado muda ou nos muda [...]” (DEMO, 2011, p. 30).

Apesar dessa adaptação dos setores ocorrer de forma mais lenta do que as alterações tecnológicas, novas formas e técnicas de produção são empregadas. Isso se justifica em virtude do surgimento de novos equipamentos modernizados em função da tecnologia digital, e logo tendem a serem incorporados no modo de produção, com vistas a não perder espaço no mercado.

Em consequência disso, exige-se do trabalhador mudança em seu perfil pessoal, pois “[...] as empresas competitivas descobrem [...] que é preciso estar atualizado para dar conta das inovações do mercado [...]” (DEMO, 2011, p. 33).

No que diz respeito à qualificação profissional, o mesmo deverá atualizar os seus conhecimentos, de forma a demonstrar iniciativa e atitude crítica na tomada de decisões, competência técnica e poder de criação de novas formas de acesso e seleção da quantidade de novidades advindas de toda forma, para que possa acompanhar as mudanças na produção. Isso porque “[...] hoje, considera-se que o trabalhador útil para a economia intensiva de conhecimento é aquele que sabe manejar conhecimento inovador, como exigência da competitividade [...]” (DEMO, 2011, p. 32).

Por isso “[...] é importante considerar que as mídias e as tecnologias interferem nos modos de se expressar, se relacionar, ser e estar no mundo, produzir cultura, transformar a vida [...]” (ALMEIDA E VALENTE, 2011, p. 29), tendo em vista que “[...] a maior parte dos empregos [...] utilizarão as novas tecnologias da informação e comunicação [...] sendo necessária a formação de um novo homem [...]” onde o “[...] importante é saber lidar com diferentes situações, resolver problemas imprevistos, ser flexível e multifuncional e estar sempre aprendendo [...]” (TAJRA, 2008, p. 19 e 21).

Diante dessas interferências, para o setor educacional esta inclusão digital pode ser uma possibilidade para que as diferenças e desigualdades entre os indivíduos possam ser reduzidas, ou até mesmo evitadas.

Por isso, dentro dessa realidade, esse setor deve fazer com que as práticas pedagógicas aconteçam de forma mais próxima possível das mudanças que vêm ocorrendo na sociedade, para que possa ofertar a toda comunidade escolar uma formação baseada nas novas exigências e necessidades que surgem a todo instante nessa sociedade exigente e globalizada.

Nesse sentido, de acordo com Tajra (2008, p. 19) “[...] cabe à escola prestar a sua grande contribuição na formação de indivíduos proativos para atuarem nas economias do futuro [...]”, isso porque “[...] a educação é um serviço e, como tal, sofre e se adequa às concepções paradigmáticas que vive a sociedade. Portanto, ela passa pelas mesmas transformações que outros segmentos da sociedade passam [...]” (VALENTE, 1999, p. 32).

2.3 A escola e as novas tecnologias

Nos dias atuais, o desafio a ser vencido pelo sistema educacional, é o de encontrar maneiras para promover uma educação com estratégias de ensino e aprendizagem voltadas para a construção do conhecimento, da cidadania, da autonomia, do senso crítico e do poder de tomada de decisões frente às diversas situações que surgem a cada dia.

Para isso, a integração dos recursos tecnológicos disponíveis, em especial o computador e a *internet*, pode ser um facilitador na criação de situações de aprendizagem que possam levar o educando a construir o seu saber por meio das informações advindas de toda parte, a ser criativo e trabalhar de forma colaborativa e assim, efetivar o resultado em um alcance social e econômico na sua trajetória de vida futura.

Nesse sentido, Valente (1999, p. 35) afirma que “[...] a utilização da tecnologia da informação poderá favorecer a colaboração de alunos, para o desenvolvimento de atividades intelectuais [...]”. O referido autor compartilha da ideia dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sobre a inserção de recursos tecnológicos no contexto educacional, pois em um dos objetivos do EF propõe que o aluno deve “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1998, p. 56).

Diante dessa possibilidade de inserção do computador e da *internet* no currículo e na prática pedagógica escolar, diversas contribuições podem ser trazidas para o processo de ensino e aprendizagem. Isso não significa que o professor será substituído, nem mesmo os recursos criativos próprios de cada aluno, na ação da construção do conhecimento. Pois “[...] a integração de tecnologias ao currículo abre novos horizontes em relação à flexibilização da hierarquia espaçotemporal, dos tempos e espaços da escola, potencializando novas formas de aprender, ensinar e lidar com o conhecimento [...]” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 19).

As tecnologias digitais, em especial o computador e a *internet*, introduzem novas formas de comunicação, pois “[...] a integração delas ao currículo pode ajudar a escola a trabalhar com a mudança, a abertura e a flexibilidade para enfrentar a vida e o trabalho [...]”, porém “[...] para a integração de tecnologias ao currículo, não basta ter tecnologias disponíveis na escola para acesso de todos em qualquer momento [...]” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 32-33), é preciso que haja apropriação dos instrumentos, conhecimento do seu potencial e clareza quanto aos objetivos que se pretende atingir.

Para que isso possa ocorrer na prática, é necessária a criação de condições para que os professores entendam suas especificidades, e assim, saibam usá-las como novos recursos pedagógicos e como subsídio na tentativa de tornar o processo ensino e aprendizagem um meio de transformação da informação em conhecimento real e significativo para o cotidiano do aluno.

O uso do computador e da *internet* pode provocar desafios à escola e também aos professores, visto que “[...] novos desafios se colocam, pois, para a escola, que também cumpre um papel importante de inclusão digital dos alunos. Ela precisa

valer-se desses recursos e, na medida de suas possibilidades, submetê-los aos seus propósitos educativos [...]” (BRASIL, 2013, p. 111).

Um grande problema é que

[...] os alunos se apropriam das tecnologias e convivem harmoniosamente com o mundo digital de um modo mais confortável do que os educadores (professores, gestores, especialistas em educação), muito dos quais se mostram inseguros em relação a essas tecnologias e demonstram pouco interesse em incorporá-las ao currículo e à prática pedagógica (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 27).

Isso acontece porque o aluno traz consigo habilidades e técnicas de manuseio que são desenvolvidas no seu cotidiano e a maioria dos professores não está preparada para o desempenho dessas novas funções e assim desistem de usá-las.

Para que o professor possa fazer essa integração, é preciso que toda a equipe escolar esteja mobilizada no sentido de facilitar todo o processo. Pois

[...] os gestores educacionais, como os administradores, orientadores pedagógicos e supervisores, devem repensar o papel da gestão escolar no sentido de ampliar o foco administrativo e pedagógico, tornando a escola geradora de conhecimento. Isso implica criar facilidades para que certas estruturas fossilizadas sejam flexibilizadas, como os espaços e tempos da escola (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 79).

Assim, a escola pode usar esses recursos tecnológicos na tentativa de aumentar a gama de opções para a prática pedagógica dos professores, e ter como proposta final a transformação do ambiente escolar em espaço de interação que aguace a curiosidade, a observação, a análise, o compartilhar de ideias, com vista a favorecer a postura crítica e o desenvolver da autonomia de cada estudante, na construção e ampliação do seu conhecimento.

Para isso, não devemos considerar as tecnologias um elemento motivador somente por si próprio, pois as mesmas, muitas vezes, não passam de veiculadoras de informações. Se a utilização das tecnologias estiver embutida num ambiente de desafios para os alunos, elas poderão ser recursos com possibilidades de motivar os alunos a construir, desconstruir e reconstruir o seu próprio conhecimento, caso contrário, essa motivação se perderá muito rapidamente. Destacamos ainda que

“[...] não é esta mídia que provoca tais mudanças, mas os estudantes que conseguem desenvolver adequada consciência crítica, ou seja, aprendem a desconstruir e a reconstruir sua aprendizagem” (DEMO, 2011, p. 27).

Isso porque “[...] o poder de interação não está fundamentalmente nas tecnologias, mas em nossa mente” (MORAN, 2013, p. 71), e ainda “[...] não podemos fazer do trânsito de informações, que é o forte dessas tecnologias, a própria aprendizagem, porque não passa de matéria prima [...]” (DEMO, 2011, p. 19).

Não devemos descartar a ideia que a tecnologia pode contribuir efetivamente com o setor educacional na formação de pessoas competentes e preparadas para enfrentar a sua realidade com consciência e senso crítico. Porém, é necessário que se organize espaços de aprendizagens interativos, onde através das tecnologias, novas formas de ensinar e aprender sejam motivadas visando uma real interação entre o conhecimento do contexto local e global.

Isso poderá possibilitar espaços para diálogos, para a representação do pensamento, onde se possa fazer buscas por informações e a seleção das mesmas, objetivando unicamente a construção do conhecimento (ALMEIDA E VALENTE, 2011), visto que “[...] o conhecimento pertinente é o que é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita [...]” (MORIN, 2008, p. 15).

Assim, com o uso das tecnologias, a escola pode se transformar num ambiente de motivação onde os alunos tendem a aprender significativamente, realizar pesquisas o tempo todo, ter autonomia, tomar iniciativas e interagir no mundo e para o mundo. Enfatizamos ainda, que a aprendizagem se define através das pessoas, do projeto pedagógico, das interações e da gestão, e não através dos recursos, e que o mundo digital afeta todos os setores, as formas de produção, as vendas, a comunicação e a maneiras de ensinar e aprender (MORAN, 2013).

Porém, para haver mudanças no contexto escolar e integrar as tecnologias de forma efetiva no processo de ensino e aprendizagem, “[...] a escola precisa reaprender a ser uma organização efetivamente significativa, inovadora, empreendedora. Ela é

previsível demais, burocrática demais, pouco estimulante para os bons professores e alunos. [...]” (MORAN, 2013, p. 12).

Almeida e Valente (2011) também deixam claro que as mudanças ocorridas na educação foram muito pontuais e incrementais, e que não contribuíram para o desenvolvimento de uma nova visão dos processos de ensino e aprendizagem, conforme aconteceu em outros setores da sociedade e apontam alguns fatores desfavoráveis a essa integração tecnológica no ambiente escolar, como

[...] o fato das TDIC ainda não estarem totalmente acessíveis nas escolas e nos lares; o rápido avanço das tecnologias, tornando o processo de apropriação tecnológica por parte do professor complicado; a formação inadequada do professor para fazer essa integração e a falta de preparo dos gestores educacionais para dar suporte às inovações pedagógicas e administrativas necessárias para mudar certas práticas pedagógicas; a estrutura e o funcionamento dos sistemas de ensino que dificultam novas formas de organização do tempo e espaço das aulas; e a falta de apoio ao professor para auxiliá-lo nas mudanças de crenças pessoais, de concepções e, mais concretamente, de postura diante do novo (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 40)

Na visão de Demo (2011), além dos problemas citados, a educação se depara com outro problema

[...] é que as mudanças estão sendo empurradas para dentro dos sistemas educacionais, não pelas demandas do bem comum, mas pelas demandas do mercado. Questiona-se o atual ensino, não tanto porque não corresponde ao desafio de uma democracia que sabe pensar, mas porque não satisfaz ao ímpeto inovador do mercado” (DEMO, 2011, p. 22)

Almeida e Valente (2011), também compartilham desse mesmo ponto de vista, ao explicitar que não adianta querer realizar mudanças na educação se as iniciativas não partirem de dentro do sistema, por meio da reivindicação dos professores, visto que geralmente elas são impostas de fora para dentro, de cima para baixo, não adiantando assim propor mudanças, pois elas não são influenciadas a acontecerem através de decretos ou por vontade dos gestores, mas sim por necessidade própria por parte de cada professor.

Os autores citam ainda a metáfora do ovo, que “[...] quando quebrado de fora para dentro, ele pode produzir omeletes, bolos etc. Quando quebrado de dentro para fora, permite a sustentabilidade do ovo e em alguns casos produz resultados que voam

[...]” (p. 70), pois assim são os professores, se a tentativa de mudança não ocorrer a partir de sua postura dentro de seu espaço na sala de aula, não adiantará tentar impor mudanças na escola, que simplesmente se tornará uma prática obrigatória sem produzir efeito algum.

Cox também contribui com esse pensamento ao afirmar que “[...] poucos são os professores que percebem que o ponto de partida de qualquer mudança é um processo interno de sensibilização para uma nova realidade” (2008, p. 16).

A partir do momento em que o professor sentir a necessidade de mudança, dentro de si e do contexto em que atuam, eles poderão perceber o potencial dos recursos digitais, como o computador aliado à *internet*, em sua prática diária, cuja finalidade é servir de suporte à pesquisa, à realização de atividades pelos alunos, ao ciclo de comunicação professor e alunos, estes com si próprios, para integrar grupos de estudos dentro e fora do contexto da turma, para a publicação de páginas da *web*, criação de blogs, produção e divulgação de vídeos, para a participação em redes sociais, entre muitas outras possibilidades (MORAN, 2013).

Diante do exposto, fica evidente que a utilização dos recursos digitais, como o computador e a *internet*, na prática pedagógica pode contribuir para melhorias no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, é preciso que o professor esteja ciente do seu papel dentro da sala de aula mediante essa integração e utilização, e que as tecnologias podem servir apenas como ferramentas para auxiliar a sua prática durante o processo.

Assim, quando toda a escola e também toda a sociedade compreender a realidade que a cerca, poderá planejar a construção de novos ambientes interativos, com vista na produção de novos saberes, no aprender a atuar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso à informação e à modernização. Com isso, alunos e professores terão novas possibilidades de comunicação e interação, novas maneiras de aprender, de ensinar e de produzir, além de diversificar as possibilidades de encontrar novas maneiras para solucionar problemas antigos ou então, criar soluções mais rápidas para os problemas e/ou imprevistos advindos das modificações contínuas que ocorrem na sociedade.

Dentre as ferramentas tecnológicas digitais que podem ser inseridas na prática do professor, visando alcançar essas novas possibilidades, encontra-se o computador aliado à *internet*.

2.3.1 O computador na escola

Desde meados dos anos 1950 surgiram experimentos com a utilização do computador na educação. Dentro do contexto educacional brasileiro, esse uso, somente teve início nos primeiros anos da década de 1970, por meio de experiências realizadas em algumas Universidades. No início da década de 1980 já existiam diversas iniciativas acerca do uso da informática no Brasil. Nessa época, destacava-se o uso do computador como simples instrumento de armazenamento e transmissão de informações, em uma determinada sequência, ao aluno. Hoje, o computador é visto como possibilidade de enriquecimento dos ambientes de ensino e aprendizagem, no auxílio de alunos e professores na busca da construção do conhecimento (VALENTE, 1999).

De acordo com os PCN “[...] o computador é, ao mesmo, tempo uma ferramenta e um instrumento de mediação [...]” (BRASIL, 1998, p. 146), isso porque é um recurso tecnológico digital que pode possibilitar ao professor o abandono da posição de mero transmissor de conhecimento para assumir o papel de interventor e mediador do processo de busca e seleção de informações, através de novas relações para a construção significativa do conhecimento.

“A informática poderá ser usada para apoiar a realização de uma pedagogia que proporcione a formação dos alunos, possibilitando o desenvolvimento de habilidades que serão fundamentais na sociedade do conhecimento” (VALENTE, 1999, p. 36-37). Isso nos leva a perceber que o computador pode ser uma ferramenta colaborativa para os alunos na realização de atividades de forma mais significativa, desde que “[...] provoque a revisão das posturas dos agentes escolares e o conseqüente aprimoramentos de suas práticas” (COX, 2008, p. 54).

Por isso, a inclusão do computador no sistema de ensino deve ser feito de forma que possa ir “[...] muito mais além do que prover acesso à tecnologia e automatizar práticas educacionais. Ela tem que estar inserida e integrada aos processos educacionais, agregando valor à atividade que o aluno e professor realiza [...]” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 74).

O computador é um dos recursos que deve ser inserido no contexto da escola, visto que já se encontra inserido na rotina de cada indivíduo, independente da classe econômica a qual está inserido. Também, porque é um dos elementos inovadores que pode auxiliar a construção coletiva dos conhecimentos envolvidos no processo, pois se trata de uma máquina com múltiplas funções e tratar as informações como um elemento integrado no processo de ensino e aprendizagem (TAJRA, 2008).

Podemos dizer então que o computador é mais uma tecnologia que se encontra disponível para o nosso auxílio, seja no trabalho, em casa, na escola e a tendência é que se torne um instrumento muito usual, assim como é hoje o uso do aparelho celular e de controles remotos.

Por isso, é preciso que toda comunidade escolar esteja ciente de que “[...] o recurso por si só não garante a inovação, mas depende de um projeto bem arquitetado, alimentado pelos professores e alunos que são usuários. O computador é a ferramenta auxiliar no processo de aprender a aprender” (BEHRENS, 2013, p. 106).

Nessa visão, o computador não deve ser utilizado apenas como uma nova ferramenta para transmissão de conhecimento. É preciso que professor e equipe pedagógica elaborem em conjunto estratégias para que o uso do computador seja efetivamente no sentido de facilitar o processo de construir e desconstruir o conhecimento, tendo aluno e professor interagindo nesse processo, caso contrário, ele será simplesmente um substituto do quadro negro, ou seja, um instrumento cuja função é de transmitir informações.

Nesse mesmo sentido, Demo (2011, p. 48) também compartilha que “[...] o que a tecnologia garante hoje é acesso cada vez maior ao mundo da informação. Todavia, informação ainda não é, em si, aprendizagem e conhecimento, porque não passa de meio também”.

Já para Cox (2008), “[...] os computadores são, indubitavelmente, velozes e confiáveis depositários de informações [...]” (p. 34) e “[...] é seu principal objetivo transformar dados em informações: portanto, processar dados [...]” (p. 9), e em contrapartida ressalta que o

[...] fato de os computadores constituírem-se em máquinas programáveis e portanto sujeitas às instruções propostas pelo ser humano, pode-se afirmar que o número de formas de uso dos computadores tem seu limite nas fronteiras da capacidade criadora do homem (COX, 2008, p. 35).

Concordamos com a ideia da autora, visto que os computadores por si só não realizam nenhuma atividade, eles apenas executam comandos que são descritos pelo homem e a quantidade de maneiras em que o mesmo poderá ser utilizado dependerá do limite de criação da mente do ser humano que o está programando.

Nessa mesma perspectiva, Demo (2011) também faz a sua colaboração ao afirmar que o mais importante nesse processo de integração do computador na escola é quem está por trás dos comandos da máquina, o homem. Ressalta ainda que “[...] nossas tecnologias são maravilhosas, como o computador é invenção fabulosa, tão fabulosa que passou a ser o emblema de uma nova era. Mas não é comparável ao que a mente humana é capaz de fazer, pelo menos por enquanto” (p.85).

Moran (2013) e Cox (2008) também explicitam que os computadores são programáveis pelo homem, então eles podem ser úteis para diversas finalidades, como por exemplo, servir de máquina de calcular ou de escrever, auxiliar no gerenciamento da escola, armazenar bases de dados para consultas posteriores, dentre outras. Em contrapartida, é preciso termos consciência de que os recursos da informática não são os fins, apenas meios para poder instigar novas metodologias que levem o aluno a aprender a aprender com interesse, com criatividade, com autonomia e se encontram disponíveis em algumas escolas. Então, o professor não pode deixar de elaborar e/ou desenvolver projetos de ensino e aprendizagem envolvendo tais recursos.

Assim, ressaltamos que é preciso que o professor perca a insegurança ao estar frente a essa máquina, pois a mesma não produz conhecimento, depende completamente da intervenção do homem para poder realizar operações. Os

computadores somente são superiores ao homem no que diz respeito ao processamento de informações, em virtude de possuir grande capacidade de armazenamento das mesmas e a facilidade que temos para acessá-las no momento em que for necessário.

Nesse sentido, compartilhamos a ideia de que o uso do computador na escola só terá eficiência se professor e aluno colocarem em evidência a sua criatividade para organizar os comandos que a máquina irá executar, pois somente com esse poder de criação de comandos é que se terá resultado eficaz no uso dessa tecnologia.

Diante dessa possibilidade de uso do computador na prática pedagógica, é preciso explicitar as possíveis vantagens para o processo de ensino e aprendizagem. Utilizamos o termo possíveis vantagens, porque as mesmas “[...] não são garantidas pela simples chegada de máquinas e programas às salas de aula; são frutos da utilização consciente e criteriosa da informática na escola [...]” (TAJRA, 2008, p. 54).

Nessa perspectiva, Brasil (1998), Tajra (2008) e Cox (2008), descrevem que o uso do computador nas aulas pode:

- desenvolver a linguagem e a escrita por meio da produção de textos;
- favorecer o desenvolvimento da cidadania;
- ser utilizado como fonte de informações;
- possibilitar a problematização de situações por meio de programas que permitem observar as regularidades de determinados fenômenos;
- favorecer a aprendizagem cooperativa; motivar os alunos a participarem na escola e a utilizarem procedimentos de pesquisa de dados;
- oferecer recursos rápidos e eficientes para realizar cálculos complexos;
- transformar dados; consultar, armazenar, e transcrever informações, cabendo aos alunos e professores fazer a seleção das mesmas;
- permitir a simulação de reações químicas e físicas e operações matemáticas;
- oferecer recursos que permitem a construção de objetos virtuais e imagens digitalizadas que favoreçam a leitura e a construção de representações espaciais;
- permitir múltiplas revisões e correções entre a primeira e a última versão;
- tornar possível a publicação de jornais, revistas e folhetos;

- favorecer a interdisciplinaridade; preparar para o mundo do trabalho; dentre outras.

Mesmo com tantas possíveis vantagens em relação ao uso dessa ferramenta, ela pode se tornar ainda mais vantajosa, pois

[...] temos a internet que, a partir de 1995, penetrou no mercado, iniciando uma nova revolução, a revolução digital, a era da inteligência em rede, na qual seres humanos combinam sua inteligência, conhecimento e criatividade para revoluções na produção de riquezas e desenvolvimento social. Essa revolução atinge todos os empreendimentos da humanidade – aprendizagem, saúde, trabalho, entretenimento (TAJRA, 2008, p. 21).

E complementamos ainda que

O poder e potencial da Internet na Educação, não somente para os estudantes, mas em relação à própria formação de professores é enorme. Como a Internet facilita o acesso a toda a produção intelectual disponível na rede, ela é, junto com a facilidade de trabalhar com um grupo de pessoas sem o ônus de reuni-las em um mesmo lugar e na mesma hora, um instrumento perfeito para a atualização de conhecimentos em todos os níveis (VALENTE, 1999, p. 62).

Desse modo, percebemos que quando se usa em conjunto o computador com a internet, aumenta ainda mais as possibilidades de vantagens, como por exemplo, na comunidade científica para o desenvolvimento de pesquisas e técnicas; no uso educacional como ferramenta no auxílio da prática pedagógica, dentre outras diversas áreas. Isso porque os recursos da *internet* possibilitam encontrar informações acerca dos mais variados assuntos, realizar pesquisas escolares, se comunicar mais rapidamente, etc.

Na tentativa de realizar essa integração do computador nas escolas públicas de ensino, destinada à promoção da melhoria da qualidade da educação pública, o governo brasileiro por meio do MEC, instituiu o PROINFO.

Esse programa é de âmbito educacional e foi criado pela Portaria nº 522/MEC, de 09 de abril de 1997, que inicialmente foi denominado Programa Nacional de Informática na Educação e a partir de 12 de dezembro de 2007, tornou-se mais abrangente e então passou a ser adotado a nomenclatura de Programa Nacional de Tecnologia Educacional, por meio do decreto nº 6300.

As diretrizes norteadoras do PROINFO são:

melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem; possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares, mediante a incorporação adequada das novas tecnologias de informação pelas escolas; propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico e ainda educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida (BRASIL, 1997, p. 3).

Em conformidade com essas diretrizes, pelo decreto nº 6.300, foram definidos e instituídos os seguintes objetivos para o PROINFO:

- promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais;
- fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação;
- promover a capacitação dos agentes educacionais envolvidos nas ações do Programa;
- contribuir com a inclusão digital por meio de ampliação do acesso a computadores, da conexão à rede mundial de computadores e de outras tecnologias digitais, beneficiando a comunidade escolar e a população próxima às escolas;
- contribuir para a preparação dos jovens e adultos para o mercado de trabalho por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação;
- fomentar a produção nacional de conteúdos digitais educacionais (BRASIL, 2007).

Para tanto, todas as escolas beneficiadas para participarem do PROINFO, devem inserir o uso das tecnologias em seus projetos políticos pedagógicos. Nos computadores que integram os laboratórios desse programa, o MEC segue as diretrizes do Governo Federal e incentiva a utilização de *softwares* livres, além de produzir conteúdos específicos direcionados ao uso dentro da prática pedagógica, associados ao Linux Educacional. Este é uma solução de software que colabora para o atendimento dos propósitos do PROINFO de forma a favorecer ao usuário final no que se refere ao uso e a acessibilidade da mesma. Tem o objetivo de facilitar a utilização de *software* livre em ambientes de informática voltados para a educação, e é o sistema operacional utilizado nos computadores adquiridos pelo MEC.

O município de Linhares-ES, por intermédio da SEME, aderiu ao PROINFO no ano 2000 e no ano 2010 foi contemplado com vinte (20) LIED, enviados pelo programa

do MEC. A partir daí, todas as escolas dessa rede que contemplam os anos finais do EF passaram a possuir o LIED. Devido ao recebimento desses laboratórios, a secretária de educação organizou o próprio NTE municipal, com intuito de auxiliar todas as escolas na incorporação e uso pleno das novas tecnologias, nas atividades didático pedagógicas. O mesmo funciona na sede da secretaria.

Percebemos que esse programa está voltado para a promoção do uso pedagógico das tecnologias aplicadas à educação básica da rede pública de ensino, com o objetivo de articular a instalação de ambientes tecnológicos nas escolas, tais como laboratórios de informática com computadores, impressoras e acesso à *internet* banda larga, e ainda a formação continuada dos professores e outros agentes educacionais para o uso pedagógico das tecnologias, pois “Novos desafios se colocam também para a função docente [...] Seu papel de orientador da pesquisa e da aprendizagem sobreleva, assim, o de mero transmissor de conteúdos” (BRASIL, 2013, p. 111). Para que isso aconteça, é preciso que se forneça uma qualificação adequada e permanente para os professores.

2.4 O processo de ensino e aprendizagem da Matemática

A Matemática é vista como a disciplina dos números, principalmente para aqueles que não possuem contato direto com as demonstrações de teoremas e postulados, que são realizados de modo geral utilizando letras, caso contrário se torna caso particular.

Mas se pararmos para pensar, como seria a nossa vida sem a existência dos números? Muitas informações são fornecidas com a utilização dos mesmos em contagem, em quantidade, nas ordenações, nos códigos, nos cadastros, na numeração das casas nos bairros, dentre outros. Enfim, vivemos no mundo dos números.

A forma atual de escrita dos números foi adotada após muitos séculos de descobertas e aperfeiçoamento. Se fizermos uma viagem ao longo do tempo e

examinarmos a sua história, poderemos perceber que alguns povos antigos utilizavam símbolos para fazer o registro de quantidades conforme suas necessidades. A necessidade de contar e registrar surgiu com o desenvolvimento das atividades humanas.

Os povos primitivos necessitavam saber sobre o seu rebanho: a fuga, o desvio de caminho ou o roubo. Esses registros eram feitos por meio de desenhos em cavernas, nós em cordas, com pedras, cortes em ossos e outros tipos de registros. E assim, o homem com o passar do tempo, sentiu necessidade de fazer desenhos e símbolos para aprimorar o seu controle sobre a sua vida profissional, econômica, social.

Os egípcios usavam símbolos que eram familiares a eles, os babilônios desenhavam cunhas em argila ainda mole, os romanos criaram os seus símbolos próprios que se espalharam por todo o ocidente, que são utilizados até os dias atuais para indicar capítulos, em nomes de papas, em indicação de século. Temos ainda o sistema de numeração indo arábico, que teve origem na Índia por volta do século V, e foi divulgado pelos árabes, que hoje é utilizado em todo mundo (DANTE, 2005).

A Matemática está diretamente relacionada em muitas situações do nosso cotidiano por meio de números, de figuras ou de medidas, mas muitas vezes essa relação passa despercebida. Ela é empregada em diversas outras áreas do conhecimento e também em inúmeras atividades diárias das pessoas. Como exemplo, podemos citar a utilização da receita para o preparo de um bolo, na relação de proporção da quantidade de litros e o preço a pagar no ato do abastecimento de um veículo automotivo, na elaboração de projetos para construção civil, na previsão do tempo do serviço de meteorologia, na descrição de fenômenos físicos, no balanceamento de uma equação química, dentre inúmeras outras ações.

Assim podemos perceber que a Matemática e as suas divisões se fazem presentes em nosso dia a dia. Ela é utilizada com frequência. Os avanços científicos e tecnológicos e a criação de novos campos de saberes fazem com que a importância e a necessidade de seu uso se tornem cada vez maiores.

Enfim, a Matemática desempenha um papel de extrema relevância na sociedade, que varia desde a simples compra de um objeto até situações mais complexas, como a preparação para o lançamento de um foguete.

A disciplina de Matemática é vista por D'Ambrosio (2010, p. 7) “[...] como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”.

Nesse sentido, o referido autor afirma que essa disciplina pode ser caracterizada como uma possibilidade de compreensão e atuação na sociedade e no mundo. O conhecimento que é assimilado se torna o resultado da construção humana em sua interação constante em um mesmo tempo e espaço. Assim, esse resultado tende a sofrer variações de acordo com a geografia e a história dos indivíduos e dos vários grupos culturais na qual eles estão inseridos – famílias, tribos, sociedades, civilizações.

Sabemos que a composição da sociedade atual é marcada pela presença de uma intensa diversidade cultural. E com isso, “[...] a matemática vem passando por uma grande transformação” e um “[...] fator de mudança é o reconhecimento do fato de a matemática ser muito afetada pela diversidade cultural” (D'AMBROSIO, 2010, p. 7). Isso porque a presença de tantas culturas faz (ou deveria fazer) com que o ensino da mesma nas escolas passe por grandes mudanças.

Dessa forma se torna

[...] muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico” (D'AMBROSIO, 2010, p. 31).

A partir daí, ao compartilharmos dessa ideia, percebemos que talvez o maior desafio para o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina esteja na construção e no desenvolvimento de um programa que seja dinâmico e que possa atender a todas essas culturas, de forma a apresentar a Matemática no contexto social, relacionando-a com problemas atuais e interessantes para os alunos, a fim de

motivá-los a estudar com fatos e situações reais uma ciência que foi criada e desenvolvida em tempos históricos.

Ao fazermos uma análise acerca da evolução da Matemática, podemos perceber que o seu desenvolvimento não ocorreu de forma uniforme. Ele foi baseado por erros e acertos, percorrendo diversos caminhos e variadas culturas. Atualmente, o modelo matemático que é utilizado, é o que agrega sistemas formais organizados a partir de determinada conjuntura e aplica regras de raciocínio estabelecidas anteriormente.

A Matemática foi construída por meio de respostas que foram elaboradas para perguntas que surgiram em diversos contextos, motivados por problemas de ordem prática, como por exemplo, a divisão de terras e o cálculo de dívidas, ou por problemas relacionados a outros campos científicos, na qual podem ser citados a Física e a Astronomia, bem como por questões ligadas à investigação da própria Matemática.

O indivíduo, que atualmente encontra-se inserido numa sociedade globalizada, se vê cada vez mais presente num extenso campo em que os problemas podem ser inseridos e/ou solucionados por vias do conhecimento matemático. A partir daí, podemos dizer que o saber matemático possui flexibilidade para relacionar entre si os seus mais variados conceitos e também as diversas maneiras de serem representados, além de poder ser utilizado em outros setores da ciência.

Dessa forma o processo de ensino e aprendizagem da Matemática poderá ofertar a sua contribuição para a formação do cidadão, a partir do momento em que houver o desenvolvimento de métodos que visem à construção de estratégias, a confirmação das mesmas, a justificativa dos resultados, a oportunidade de criação, o trabalho em grupo e a independência do aluno.

Essas ações são provenientes da segurança de sua própria habilidade para se posicionar frente a situações desconhecidas, visto que esse processo só poderá alcançar bons resultados quando a escola potencializar a capacidade própria dos alunos de trabalhar as atividades matemáticas, e criar condições que permitam a

esses alunos o reconhecimento de problemas, a busca e a seleção de informações para a tomada de decisões.

Diante dessas possíveis ações foram definidos os seguintes objetivos para a disciplina de Matemática no EF:

- Apresentar a Matemática como conhecimento em permanente construção a partir de contextos atuais, guardando estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas ao longo dos tempos relacionadas com a história da Matemática.
- Estimular o espírito de investigação e desenvolver a capacidade de resolver problemas.
- Relacionar os conhecimentos matemáticos com a cultura e as manifestações artísticas e literárias.
- Estabelecer relação direta com a tecnologia em uma via de mão dupla: como a Matemática colabora na compreensão e utilização das tecnologias e como a tecnologias podem colaborar para a compreensão da Matemática.
- Oportunizar a compreensão e transformação do mundo em que vivemos, seja a comunidade local, o município, o Estado, o país ou o mundo.
- Desenvolver a capacidade de resolução de problemas e promover o raciocínio e a comunicação matemáticos.
- Relacionar os conhecimentos matemáticos (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico) entre eles e com outras áreas do conhecimento.
- Possibilitar situações que levem o estudante a validar estratégias e resultados, de forma que possam desenvolver o raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa, e utilizarem conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.
- Apresentar a Matemática de forma a permitir ao estudante comunicar-se matematicamente, ou seja, que saiba descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral, escrita e pictórica, estabelecendo relações entre elas e as diferentes representações matemáticas (ESPIRITO SANTO – ESTADO, 2009, p. 84-85).

Frente a esses objetivos, percebemos que é necessária a existência de uma relação entre o conhecimento matemático que o aluno possui e o novo que se pretende que ele atinja, pois a atividade matemática só terá significado para o aluno, a partir do momento que ele possuir a habilidade necessária para fazer a ligação entre os diversos temas matemáticos entre si, desses com as outras áreas do conhecimento e dos mesmos com as situações do seu dia a dia, caso contrário, essas atividades deixam de ser uma ferramenta para a resolução de problemas, e consequentemente, para a construção de conhecimentos.

Para que haja na prática pedagógica o desenvolvimento efetivo de atividades matemáticas significativas, é necessário que o planejamento de Matemática no currículo do EF, identifique suas principais características e métodos particulares, para que sirva como ponto de partida para a reflexão sobre o papel que a mesma desempenha no currículo, com a finalidade de contribuição para a formação global do indivíduo.

Para que o professor possa fazer uma interferência positiva no processo de ensino e aprendizagem da Matemática é preciso que o mesmo esteja interligado com contextos sociais e que fique explícita a relação existente entre conhecimento matemático e o dia a dia do aluno, pois “[...] a intenção é colocar as crianças, seus interesses, seus trabalhos e suas experimentações no centro da prática educacional e eliminar aspectos indesejáveis do currículo oculto [...]” (SKOVSMOSE, 2010, p. 47).

Se por acaso essa relação não estiver clara, a ação dos alunos tende a ser negativa, e os mesmos podem demonstrar desinteresse pelos estudos e até mesmo criar um bloqueio de pensamento relacionado à sua capacidade em construir saberes matemáticos, o que faz então gerar um insucesso em todo o processo de ensino e aprendizagem.

Quando se trata em inserir os conteúdos de acordo com o contexto de vida dos alunos, o professor deve estar atento para que não haja um trabalho de forma equivocada, com uma abordagem que supostamente sempre estará em consonância com o que somente está presente no dia a dia do aluno. Essas situações do cotidiano têm sua importância no ato de atribuir significados aos conteúdos estudados, porém, esses conteúdos devem ser explorados em outros contextos, para que conteúdos importantes não sejam descartados, porque foram analisados de forma equivocada e rotulados como não interessante para o aluno, uma vez que não condiz com a sua realidade de vida ou ainda porque não se visualizou uma aplicação prática momentânea (SKOVSMOSE, 2010).

Dessa forma, um currículo para a área de Matemática deve contribuir para que a diversidade sociocultural seja valorizada, no sentido de criar condições para que o

aluno ultrapasse a restrição do modo de vida de um determinado ambiente e se torne um ser ativo na transformação de seu ambiente cotidiano.

Essa transformação nas relações sociais tem que realmente ser concretizada. Para que isso aconteça é necessário que a Matemática desempenhe o seu papel de estruturação do pensamento, promoção de agilidade do raciocínio do aluno, inserção de situações cotidianas e do mundo do trabalho, na sua aplicação a problemas da realidade, e ainda, dar apoio à construção do conhecimento em outras áreas contempladas no currículo.

Para que o aluno consiga de fato garantir a construção de seu conhecimento pleno, o mesmo precisa visualizar as possibilidades de inserção deste conhecimento em outras situações, diferentes daquelas utilizadas inicialmente para dar origem ao mesmo. Para que isso aconteça, o conhecimento construído deve sofrer uma desconstrução da situação de origem e ser reestruturado em diferentes outras novas situações que possam surgir, ou seja, é preciso estar sempre construindo, desconstruindo e reconstruindo conhecimento.

É importante ressaltar que a maioria dos problemas, que normalmente são adotados para serem trabalhados como atividades matemáticas com os alunos, não desafia realmente o aluno e nem há a necessidade de se verificar a solução para tornar válido o processo de solução, esses são os chamados problemas com respostas prontas e acabadas, que são intitulados como problemas convencionais (SMOLE e DINIZ, 2001).

A partir do momento que o professor age tendo em mente essa concepção, ele está contribuindo para que o aluno faça parte do processo de resolução do problema simplificado, além de ser colocado em um mundo mágico onde a gramática da Matemática se encaixa no mundo, onde se possa dizer que temos a informação necessária; calculamos; e o cálculo torna-se certo ou errado (SKOVSMOSE, 2010).

Isso poderá fazer com que os alunos tenham uma falsa concepção de que todos os cálculos matemáticos se encaixam perfeitamente nas situações corriqueiras e poderemos afirmar que calculamos e temos a resposta pronta de certo ou errado. Assim, para se trabalhar problemas como atividades matemáticas é necessário

considerar aqueles em que a solução não se encontra disponível de imediato, mas com possibilidades de construí-la, pois é preciso desenvolver habilidades que permitam comprovar os resultados e comparar as diferentes maneiras de obtenção da solução, fazendo com que a relevância do trabalho seja o processo de resolução e não a resposta certa ou errada.

A partir do momento em que o professor adotar essa prática, o aluno deixará de realizar cálculos puramente mecânicos, e poderá aprender o conteúdo de forma significativa, e com isso fazer uso dos conteúdos em novas situações, efetivando-se assim, como agente construtor de sua própria aprendizagem.

Diante da possibilidade do aluno se tornar agente da construção de sua própria aprendizagem, o professor passará exercer a função de organizador da aprendizagem e trabalhará com situações que possibilitem a construção efetiva de conceitos. Diante disso, o professor poderá então ser mediador do processo, e fornecer apenas informações necessárias na qual o aluno não conseguiu obter sem ajuda ou apenas esclarecer informações trazidas pelos alunos e fazer com que os mesmos possam expor suas ideias, questionar sobre dúvidas e/ou curiosidades.

Dessa forma, o professor terá a responsabilidade de executar estratégias para mediar os procedimentos adotados nas resoluções de problemas, promover a discussão com a finalidade de analisar as diferenças entre os vários resultados obtidos e orientar possíveis reformulações, valorizando as soluções mais adequadas.

Seja de forma individual ou em grupo, os professores precisam ter vontade própria para buscar novos conhecimentos, e assumir a responsabilidade de reflexão constante para tentar a mudança. Essa atitude poderá levá-los ao desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes para a mediação do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Porém, nem todos os professores possuem essa consciência de que precisam mudar de atitude. Essa postura negativa ajuda a piorar o retrospecto do processo de ensino e aprendizagem da Matemática que atualmente é relativamente ruim.

Essa falta de sensibilidade para a mudança pode ser comprovada na ação de muitos professores da disciplina, se não a maioria, que ainda adotam como prática diária apenas a utilização do livro didático, que em muitos casos não oferece boa qualidade. Isso poderá servir apenas como reforço da idéia que muitos alunos já possuem sobre a construção do saber matemático, que essa disciplina não é para todos e sim para determinados grupos de pessoas e que não consegue aprender, perdendo assim o estímulo em estudar.

Relacionado a essa mudança de postura

É interessante tirar um pouco a impressão de que o professor inova simplesmente mudando o arranjo das carteiras na sala! Há pouco li num noticiário que haveria um grande progresso num sistema educacional: as autoridades arrumaram as carteiras de modo que não haverá mais aquele enfileiramento, agora será tudo em círculo! Mas no noticiário esqueceram de dizer se o professor continuaria “quadrado” ou não. É claro que com qualquer arranjo o professor pode se comportar da mesma maneira, pode continuar sendo autoritário, impositor, impostor – faz que sabe quando não sabe – e insensível aos alunos. O fundamental não é mudar o arranjo de móveis na sala, mas mudar a atitude do professor (D’AMBROSIO, 2010, p. 105-106).

Assim, é importante ressaltarmos que o conceito de mudança de atitude, do fazer uma prática diferente não é simplesmente abandonar o quadro e o pincel ou de levar *notebooks* com projetores para dentro da sala de aula, mas também olhar a prática como um momento de reflexão para que possa influenciar as atitudes dos agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

“Mas isso não exclui aulas expositivas, no estilo de conferências, que continuam tendo grande importância, em todos os níveis de escolaridade formal e não formal” (D’AMBROSIO, 2010, p. 106). Ou seja, o autor não quer dizer que seja proibida a utilização do quadro, das aulas expositivas, apenas que seja feita de forma moderada a fim de evitar a dominação de todo o programa com as mesmas. Visto que “[...] aula expositiva não significa professor falando e alunos ouvindo passivamente durante cinquenta minutos. Deve haver uma dinamização adequada” (idem, p. 106-107).

Diante do exposto, uma alternativa na tentativa de mudança na prática pedagógica e no desenvolvimento das habilidades dos alunos pela busca da construção do

conhecimento matemático é a utilização das tecnologias digitais, em especial o computador e a *internet*, porque com as mesmas existe a possibilidade de modificação dos meios de produção e também o cotidiano das pessoas, constituindo um suporte educacional com capacidade de poder de transformação da sociedade.

Dentre essas tecnologias digitais, destaca-se, o computador e a *internet*, que são capazes de influenciar ações para obtenção de um melhor processo de ensino e aprendizagem da Matemática quando utilizadas de forma clara e objetiva. Em caso contrário, esses recursos passam a ser apenas mais uma metodologia para a exposição do conteúdo. A partir daí, a escola precisa perceber a necessidade de integração dessas diferentes formas de comunicação em sua rotina diária, e na prática pedagógica.

2.4.1 Tecnologias no ensino e aprendizagem da Matemática

De acordo com Walle (2009)

O termo tecnologia no contexto escolar de matemática se refere principalmente às calculadoras de qualquer tipo e aos computadores, incluindo o acesso à internet e outros recursos disponíveis (*softwares*, aplicativos, ferramentas) para uso com esses dispositivos (p. 130).

Assim, ao utilizarmos o termo tecnologia nesse contexto, estaremos nos referindo às calculadoras e computadores. Também utilizaremos termos como tecnologias digitais (TD) ou recursos computacionais para designar os mesmos elementos.

A inserção das TD contribuiu para que, num curto espaço de tempo, fosse possível a obtenção de novas formas de produção e propagação de uma grande quantidade de informações. Os novos formatos de acesso, organização, expressão e registro que fazemos com o nosso conhecimento por meio do texto escrito, se alteram a cada vez de forma mais rápida. Transformações como essas podem causar impactos significativos na sala de aula, inclusive no ensino e aprendizagem de Matemática.

O uso do computador e *internet* na prática pedagógica pode ser uma estratégia que permita estimular a busca coletiva de soluções para o ensino e aprendizagem de Matemática, e posteriormente transformá-las em ações do dia a dia que possam tornar os conhecimentos matemáticos alcançáveis de forma real a todos os alunos, pois

[...] o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 17).

Os autores ainda deixam claro que esse acesso à informática embora possa servir como promoção para a cidadania não teve seu surgimento para responder a esse tipo de problema.

Concordamos com os autores, pois a informática se tornou um fenômeno cultural a partir da metade do século XX, logo após invadir o mundo científico, o mundo das guerras e das atividades empresariais e acabou por se enraizar em praticamente todas as nossas atividades, seja de forma direta ou indireta.

Estudos e experiências apontam que os recursos computacionais são instrumentos que podem contribuir para melhorar o ensino e a aprendizagem. Essa visão é justificada pelo fato deles poderem ser utilizados como um fator de motivação na execução de tarefas com característica exploratória e investigativa, além de possibilitar ao aluno a percepção de que a utilização desses recursos está cada vez mais presente na atual sociedade.

Nesse sentido, acreditamos que os mesmos devem ser inseridos nas aulas de Matemática, pois “[...] as mídias informáticas associadas a pedagogias que estejam em ressonância com essas novas tecnologias podem transformar o tipo de matemática abordada em sala de aula” (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 38), e que

[...] a incorporação de tecnologias computacionais no ensino de Matemática possibilita novas abordagens, em alguns casos revelando aspectos dos conceitos matemáticos que dificilmente poderiam ser ensinados por meio de recursos convencionais. Desta forma, surgem novos problemas e são necessárias novas estratégias para resolvê-los (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 231).

Para incorporar o computador nas aulas de Matemática é preciso pensar o papel que o mesmo desempenha no ensino e aprendizagem da disciplina. Este papel pode ser representado por meio do esquema mostrado na figura 1.



Figura 1 – O papel do computador na exploração inicial e interpretação de resultados. (Adaptação de GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 44).

De acordo com o esquema da figura, podemos perceber que o papel do computador vai além de uma simples verificação ou confirmação da validade ou não de um resultado. Nessa mesma perspectiva, Giraldo, Caetano e Mattos (2012), apontam que o papel do mesmo é motivar conjecturas e indicar caminhos para a solução do problema e para a generalização da solução, além de contribuir para o enriquecimento e compreensão desta solução por meio de comparações entre representações algébricas e gráficas.

Dessa forma, destacamos que o principal papel do professor para fazer uso dessa ferramenta, é o de adequar um planejamento no sentido da abordagem com as tecnologias computacionais, visto que os efeitos de seu uso não são determinados exclusivamente pelas suas características próprias, mas sim pela maneira de como eles serão utilizados dentro da prática pedagógica, caso contrário, “[...] é possível que mesmo em um ambiente repleto de computadores de última geração possa existir e se cristalizar uma prática de sala de aula tão tradicional quanto a existente antes da criação da informática” (ROLKOUSKI, 2011, p. 48).

Daí é necessário que o professor esteja atento para que a utilização da informática não seja apenas um novo recurso para se trabalhar com velhas práticas, pois “É

preciso que a chegada de uma mídia qualitativamente diferente, como a informática, contribua para modificar as práticas do ensino tradicional vigentes [...]” (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 54).

Nesse mesmo sentido, Giraldo, Caetano e Mattos afirmam que

A introdução de uma ferramenta tecnológica em sala de aula deve se orientar por objetivos e competências a serem adquiridas pelos estudantes. Caso contrário, é bastante provável que a ferramenta não seja realmente integrada ao processo de ensino, convertendo-se apenas em um simples adereço. Este processo deve envolver a compreensão da adequação da ferramenta aos conceitos matemáticos abordados, bem como as perspectivas didáticas em que ocorre a integração da tecnologia. É fundamental que sejam consideradas ainda as potencialidades e prováveis limitações dos recursos tecnológicos quando aplicados ao contexto de ensino e aprendizagem em questão (2012, p. 231).

Dessa forma, de acordo com Moran (2013), podemos dizer que essas novas tecnologias são ferramentas adequadas para uma intervenção na realidade educacional, pois condizem com as mudanças que estão ocorrendo atualmente na sociedade em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos. Com o apoio dessas tecnologias, o professor hoje, pode informar menos e orientar mais, no sentido de aprender a aprender, com a organização de atividades significativas em que os alunos possam participar de forma mais ativa.

Os recursos computacionais além de poderem ser utilizados como apoio para o processo, também podem servir de fonte para o aprendizado e ainda ser utilizados como ferramentas para o desenvolvimento de habilidades e competências, tendo em vista que “[...] uma nova mídia, como a informática abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento” (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 45).

Dessa forma, acreditamos que o professor de Matemática que objetiva a construção do conhecimento por parte do aluno, deve estar aberto às mudanças e ter determinação para contribuir com essa construção do aluno, aliando à sua prática pedagógica uma mídia, com a finalidade de enriquecer sua prática diária.

Assim, afirmamos que as novas tecnologias da informática (acreditamos que são novas apenas para o contexto educacional que caminha a passos lentos no sentido de fazer a inserção e a utilização das mesmas no âmbito da sala de aula) tendem a atender e satisfazer a todos com o seu poder de simulação avançado e contribuir no sentido de modificar as estruturas das diversas funções sociais. Só não podemos deixar que aconteça resistência dos sistemas escolares em realizar tais mudanças, visto que as mesmas ocorrem em âmbito mundial.

Como apresentamos anteriormente, existe a política governamental de implantação e inserção dos computadores nos sistemas escolares públicos por meio do PROINFO. Vimos também que as tecnologias podem trazer benefícios para o processo de ensino e aprendizagem, inclusive em Matemática. Porém, “[...] o foco do debate deslocou-se da questão de se as tecnologias têm efeitos benéficos para a aprendizagem, para a questão de como usá-las de forma que seus efeitos sejam benéficos para a aprendizagem” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 5).

Percebemos então, que o alvo central e atual é estudar e planejar ações para podermos utilizá-las de forma que seu uso possa também trazer contribuições favoráveis para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tendo consciência de que

As possibilidades do computador como ferramenta educacional está crescendo e os limites dessa expansão são desconhecidos. Cada dia surgem novas maneiras de usar o computador como um recurso para enriquecer e favorecer o processo de aprendizagem. Isso nos mostra que é possível alterar o paradigma educacional; hoje, centrado no ensino, para algo que seja centrado na aprendizagem (VALENTE, 1999, p. 19).

Assim, “[...] a tecnologia é uma ferramenta essencial para ensinar e aprender Matemática de forma efetiva; ela amplia a matemática que pode ser ensinada e enriquece a aprendizagem dos estudantes” (WALLE, 2009, p. 130). Nesse sentido de ampliação e enriquecimento, abordaremos algumas das tecnologias possíveis de se desenvolver um trabalho diferenciado em sala de aula na disciplina de Matemática.

2.4.1.1 A calculadora

As calculadoras provavelmente são as TD menos complexas, mais acessíveis e com maior facilidade de utilização em sala de aula. Sejam as calculadoras gráficas ou científicas, que possuem maior número de recursos didáticos ou as que possuem menor quantidade de recursos, conhecidas como calculadoras de bolso, todas podem ser utilizadas como forma de enriquecimento significativo na prática do professor de Matemática dos anos finais do EF.

Além disso, essas ferramentas “[...] têm o potencial de abrir a matemática real de forma significativa aos estudantes [...]” (WALLE, 2009, p. 133) e “[...] seu uso como instrumento didático oferece ao contexto de sala de aula, em situações específicas, uma metodologia de ensino que permite ao professor dinamizar de modo simples as aulas teóricas tratadas geralmente com metodologias tradicionais” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 5), tornando “[...] as aulas de Matemática mais atrativas e interessantes, além de poder ser um poderoso instrumento de auxílio no processo de ensino-aprendizagem” (FOLLADOR, 2007, p. 19) auxiliando o aluno a compreender melhor os algoritmos.

Para trabalhos voltados para turmas de EF, as calculadoras simples ou de bolso são mais apropriadas, visto o grau de maturidade e do conhecimento simbólico dos alunos. Porém, mesmo sendo um recurso digital com potencialidade reduzida, o professor não pode deixar de usá-la, isso porque “[...] é possível desenvolver atividades pedagógicas interessantes e enriquecedoras mesmo quando se dispõe apenas de recursos computacionais mínimos” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 6).

Essas atividades podem ser elaboradas com o objetivo de utilizar a calculadora para contribuir com a construção da aprendizagem estrutural das operações elementares, em especial com números inteiros, e suas propriedades, haja vista que, geralmente os professores fazem a enunciação no quadro dessas propriedades apenas como regras prontas e acabadas. Assim, a utilização da calculadora na resolução de certas atividades pode “[...] articular-se com a abordagem tradicional de sala de aula,

oferecendo aos alunos uma oportunidade de lidar com a estrutura das operações de forma mais concreta e dinâmica” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 6).

Mas para que isso aconteça “[...] é fundamental que os alunos sejam encorajados a interpretar matematicamente os resultados das máquinas e a desenvolver uma atitude crítica em relação a estes – em lugar de simplesmente aceitá-los como verdades inquestionáveis” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 6).

Assim, podemos afirmar que o papel da calculadora dentro de uma sala de aula não pode estar limitado apenas na conferência de resultados obtidos manualmente pelos alunos, mas que seja utilizada com a função de enriquecimento de situações cuja análise e interpretação por parte dos mesmos os possam conduzir a um aprofundamento da compreensão acerca das propriedades envolvidas. Isso pode vir a acontecer por meio da exploração de resultados da qual não estava sendo esperado ou também por erros aparentes.

Um exemplo de atividade que pode ser trabalhada no intuito de utilização da calculadora é o de exercitar a invenção de contas por parte dos alunos, pois dessa forma o professor poderá explorar a reflexão acerca das propriedades das operações, colaborando com a prática de se calcular mentalmente e o estímulo aos estudantes para que possam refletir a respeito da relação entre as ordens de grandeza do resultado e dos elementos que estão operando e também pode ser usada para explorar propriedades das operações e propriedades aritméticas com alunos dos anos iniciais do EF, pois pode possibilitar um foco mais específico nesses objetivos.

Nesse sentido,

[...] o papel da calculadora é apenas o de dar mais agilidade aos cálculos, permitindo que o aluno foque mais atenção na reflexão sobre o comportamento dos resultados e as propriedades operatórias empregadas. É importante observar que a atividade não deve se resumir à mera verificação de resultados com a calculadora. Seu desenvolvimento em sala de aula deve sempre incluir as justificativas matemáticas desses resultados (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 8).

Rolkouski (2011, p. 70) também enfatiza que “A calculadora tem como principal finalidade a resolução de forma rápida e eficiente”.

Porém, para que se possa fazer uso da calculadora em sala de aula, é preciso ir além de apenas conferir resultados, que também seja feita uma proposta de análise crítica dos resultados produzidos por erro ao operar a calculadora, com a finalidade de estimular expectativas para os resultados e o posterior desenvolvimento da prática de validação por meio de estimativas e cálculo mental.

Nessa perspectiva, Giraldo, Caetano e Mattos (2012, p. 10) afirmam que “[...] a ideia geral é aproveitar os recursos da calculadora para oferecer aos alunos uma visão das operações que seja diferente da abordagem usual de sala de aula [...]”, e que

Do ponto de vista da aprendizagem, a utilização das calculadoras, bem como de outras mídias, não descarta a necessidade do aluno raciocinar para resolver ou formular problemas, mas sim apenas muda o modo como este aluno irá raciocinar, levando-o a usar outro elemento além do lápis e do papel (FOLLADOR, 2007, p. 20).

Entendemos, a partir daí, que a calculadora não tem o poder de retirar daqueles que a utilizam, a capacidade e a necessidade de raciocínio nem tão pouco a validação dos resultados dos cálculos realizados, isto é, o poder de raciocínio humano não será substituído pelo uso de uma simples calculadora.

Para tanto, “[...] o papel do professor em planejar e aplicar adequadamente as atividades é decisivo – não é a calculadora por si só, que pode trazer efeitos positivos (ou negativos) à aprendizagem, e sim a forma como ela é empregada em sala de aula” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 6).

2.4.1.2 Planilhas eletrônicas

“[...] são tabelas usadas para comunicar informações de forma clara, precisa e sucinta. Além de permitirem a comunicação de informações, elas também permitem a manipulação automática dessas informações através de fórmulas” (SILVA, 2000, p. 1).

De acordo com Walle (2009, p. 137-138) “Planilhas eletrônicas são programas que podem manipular linhas e colunas de dados numéricos (listas e matrizes)”.

Follador (2007) pontua que as planilhas eletrônicas “[...] foram projetadas para guardar e analisar números” (p. 103). Por isso, essas planilhas são usadas por diversos profissionais das mais variadas áreas de conhecimento, visto que elas permitem a elaboração de quadros e tabelas com diversos cálculos e diferentes tipos de função, como por exemplo, financeiras, estatísticas, trigonométricas, lógicas. Além disso, permitem que com os dados dos quadros e tabelas nelas organizados, sejam construídos gráficos.

Follador (2007) afirma ainda que as planilhas são *softwares* que possuem potencialidades muito mais amplas do que aqueles que foram produzidos apenas com a finalidade de ensinar conceitos de Matemática, porém “[...] quando trabalhadas como uma metodologia apropriada, podem ser transformadas em um excelente recurso didático” (p. 101) e que assim “[...] damos aos nossos alunos a oportunidade de conhecer um *software* com potenciais amplos ao mesmo tempo em que lhe damos a oportunidade de desenvolver conceitos matemáticos (p. 102).

Dentre esses conceitos destacamos para o EF, baseado em Giraldo, Caetano e Mattos (2012), o trabalho com funções, pois permite a comparação das propriedades das funções compostas com as propriedades das funções originais, a partir da articulação das representações algébricas, numéricas e gráficas. Permite a resolução numérica de equações ou de sistemas de equações, as representações decimais para números irracionais e suas propriedades e as expansões decimais para números irracionais, a programação e manipulação de sequência de números reais.

Diante dessas possibilidades de atividades, existem diversos recursos que são disponibilizados nas planilhas eletrônicas com possibilidades de utilização em diversas aplicações com o intuito de dinamizar e enriquecer o ensino e a aprendizagem de Matemática. Dentre esses recursos, Giraldo, Caetano e Mattos (2012, p. 17) destacam

- Manipulação e operações com grandes quantidades de dados numéricos;
- Articulação entre diversas formas de representação;
- Ferramentas lógicas;
- Ferramentas estatísticas.

Giraldo, Caetano e Mattos (2012) pontuam ainda que as planilhas eletrônicas possuem um sistema simbólico próprio, portanto, a partir do momento que os alunos da educação básica fizerem as primeiras manipulações desses recursos e se depararem com a simbologia algébrica, é muito provável que surgirão dificuldades com os diferentes significados dos símbolos como variáveis, incógnitas, constantes, parâmetros e também com as leis e regras a que estão sujeitos esses símbolos. Porém, os mesmos ressaltam que

A própria experiência concreta de codificação e manipulação da simbologia nesse sistema, especialmente a verificação de erros de codificação indicados pelo software, pode ajudar os alunos a entenderem os significados e regras sintáticas dos símbolos (2012, p. 17).

Algumas vantagens de se utilizar a planilha eletrônica como recurso didático no ensino e aprendizagem da Matemática é que “[...] no caso do *software*, a correção das regras é condição necessária para a obtenção de resultados, o que não ocorre quando o aluno resolve problemas com lápis e papel” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 24). Essa última ação, alguns alunos a fazem apenas para mostrar ao professor que está trabalhando e não se preocupa com a real construção de conhecimentos. Ainda é vantagem usar a planilha por ela ter a opção de inserção de uma grande quantidade de informações, de forma fácil e rápida, principalmente se as mesmas fórmulas forem utilizadas por uma grande quantidade de dados.

As calculadoras de bolso também possuem sua simbologia própria, porém esses recursos simbólicos estão presentes em menor quantidade do que os existentes nas planilhas. Se fizermos uma comparação, é possível percebermos claramente diversas diferenças, pois as mesmas oferecem um maior número de recursos e funções do que os existentes nas calculadoras. Do ponto de vista pedagógico, em relação ao uso das planilhas e das calculadoras de bolso, existem importantes diferenças que são apresentadas por Giraldo, Caetano e Mattos

- De forma geral as planilhas possuem maior precisão que as calculadoras, portanto possibilitam a visualização e o tratamento de dados numéricos com mais casas decimais.
- Os recursos das planilhas também oferecem a possibilidade de manusear os dados das atividades de forma mais dinâmica e com menos uso de teclas, uma vez que as fórmulas e dados digitados em uma célula podem ser generalizados para outras por meio do recurso de arrastar.

- As planilhas geram automaticamente um registro tanto das operações e funções matemáticas empregadas nos problemas, quanto dos dados da solução. Para guardar tais registros com o uso da calculadora, é preciso manter um controle paralelo em papel.
- Por outro lado, os símbolos encontrados nas calculadoras de bolso são essencialmente os mesmos e obedecem às regras com que os alunos estão acostumados a lidar desde a alfabetização matemática nos anos iniciais, enquanto as planilhas eletrônicas possuem simbologia e sintaxe próprias, cuja aprendizagem por si só demanda maior maturidade por parte do aluno (2012, p. 18).

Ressaltamos que o aproveitamento dessas características poderá variar para muito ou pouco dependendo dos objetivos pedagógicos das atividades que forem propostas e do ano escolar em que se encontram os alunos.

Os tipos mais conhecidos de planilhas eletrônicas são Microsoft Office Excel e o *OpenOffice.org Calc*. A primeira é possível que seja a mais utilizada no Brasil e “[...] seus recursos incluem uma interface intuitiva e capacitadas ferramentas de cálculo e de construção de gráficos que, juntamente com marketing agressivo, tornaram o Excel um dos mais populares aplicativos de computador até hoje” (PLANILHA ELETRÔNICA-CALC, 2008, p. 3).

Com a ferramenta do Excel os estudantes podem realizar o compartilhamento e a análise de dados, a resolução de problemas do cotidiano, a avaliação de resultados de questionários, o desenvolvimento de gráficos, a ordenação e classificação de dados, a organização de informações, a criação de fórmulas, a formatação de planilhas, dentre outras ações.

O *OpenOffice.org Calc* “[...] é uma folha de cálculo (planilha eletrônica no Brasil) similar ao Microsoft Excel. O Calc possui uma série de funções que não estão presentes no Excel, incluindo um sistema de definição de series para gráficos baseada na disposição dos dados na planilha” (PLANILHA ELETRÔNICA-CALC, 2008, p. 4).

O mesmo possibilita a criar e editar planilhas eletrônicas, pois permite ao usuário:

- Aplicar fórmulas e funções a dados numéricos e efetuar cálculos.
- Aplicação de uma grande variedade de formatações (tipo, tamanho e coloração das letras, impressão em colunas, alinhamento automático etc...).

- Utilização de figuras, gráficos e símbolos.
- Movimentação e duplicação dos dados e fórmulas dentro das planilhas ou para outras planilhas.
- Armazenamento de textos em arquivos, o que permite usá-los ou modificá-los no futuro (PLANILHA ELETRÔNICA-CALC, 2008, p. 5).

2.4.1.3 Ambientes gráficos

Giraldo, Caetano e Mattos (2012) destacam que as principais formas que podem ser utilizadas para realizar a abordagem de funções reais com variáveis reais são algébricas (por meio de fórmulas), gráficas e numéricas (por meio de tabelas). O mesmo faz uma crítica quanto às formas de representação que são utilizadas pelos professores do ensino básico nessa abordagem.

De acordo com suas observações, os professores enfatizam muito (ou somente) as fórmulas e os procedimentos algébricos de rotina, que são realizados sem conduzir o aluno a uma reflexão acerca do comportamento das funções em determinadas situações, favorecendo assim uma concepção de uso somente da fórmula, como se função fosse simplesmente uma fórmula pronta e acabada.

Os referidos autores enfatizam ainda que essa atitude dos professores acaba por gerar nos alunos a criação de um pré-conceito de que tudo aquilo que possui uma fórmula é função, deixando de evidenciar outros aspectos importantes do conceito e ainda podendo fazer surgir outras ideias errôneas como, por exemplo, a confusão entre função e equação.

Concordamos com os autores, visto que muitas escolas possuem outras tecnologias além de quadro e pincel, como os laboratórios de informática, que poderiam ser utilizados numa tentativa de modificar a maneira de abordagem de certos conteúdos matemáticos, porém não são utilizados. Essa subutilização se deve a vários fatores das quais podemos destacar em alguns casos a acomodação do professor em realizar somente a sua tradicional prática diária, não se interessando em modificá-la.

Isto porque realizar mudanças é um ato que requer empenho, dedicação e estudo, mas nem todos estão dispostos a realizar tais ações.

Concordamos com Giraldo, Caetano e Mattos (2012) que é um objetivo importante para o ensino de funções a tentativa de

[...] enriquecer a abordagem com atividades que promovam articulações múltiplas entre diferentes formas de representação e, desta forma, contribuam para uma compreensão mais qualitativa sobre funções reais. Por exemplo, relacionar as características geométricas do gráfico de uma função diretamente com as propriedades algébricas de sua fórmula, sem a intermediação de tabelas e valores (p. 35-36).

Acreditamos que com essa atitude o aluno poderá perceber a quantidade de explorações matemáticas passíveis de serem realizadas a fim de promover essa articulação com evidência nas diferentes formas de representação, para que isso tenha possibilidade de se tornar ação concreta nas aulas de Matemática, a utilização de programas computacionais pode favorecer o desenvolvimento de tais ações.

Alguns programas se encontram disponíveis para uso e podem ajudar a atingir esses objetivos. Esses programas podem ser apropriados para a utilização nas aulas de Matemática dos anos finais do EF, pois os mesmos não necessitam de comandos ou programação específicos e ainda permitem a manipulação de gráficos de funções integrando as representações algébricas e numéricas, utilizando a simbologia algébrica usual conhecida pelos alunos. Com essas características, podemos citar como exemplo, os programas *Graphmatica*, *WinPlot* e o *GrafEq* que se encontram disponíveis na *internet* e podem ser encontrados pelo usuário com facilidade.

De acordo com o guia do usuário *Graphmática* encontramos que:

O *Graphmática* é um aplicativo que trabalha com duas dimensões, sendo capaz de representar graficamente funções de qualquer grau, funções exponenciais, logarítmicas, trigonométricas, hiperbólicas, etc. Também é útil no Cálculo Diferencial e Integral: hachura áreas para ilustrar integrais desenha gráficos de derivadas e cria gráficos de equações diferenciais ordinárias. Possibilita, assim, aplicações diversas em matemática. O *Graphmática* é versátil, uma vez que possibilita, em trigonometria, trabalhar com o ângulo em graus ou em radianos. Além disso, os gráficos podem ser representados com coordenadas cartesianas ou em polares, facilitando a criação de

figuras que envolvam funções trigonométricas. É permitida a construção por parâmetros (retas paramétricas, por exemplo), e inequações são representadas muito facilmente (NÉRI, 2007, p. 4).

Esse programa ainda possui um recurso que permite a exibição de uma tabela de valores determinada de forma automática conforme o intervalo em que o gráfico foi desenhado. Com este recurso pode ser explorada a relação existentes entre os valores da tabela e o gráfico dentro do próprio *software*.

Jesus (2004) descreve que o *WinPlot* é um programa simples que utiliza pouca memória, mas dispõe de recursos que o deixa atraente e com utilidade para os diversos níveis de aprendizagem. Ele foi desenvolvido para possibilitar a plotagem de gráficos bi e tridimensionais por meio da utilização de funções ou equações matemáticas. O mesmo ainda executa vários outros comandos, permitindo até mesmo a realização de animações de gráficos com um ou mais parâmetros, podendo obter resultados rápidos, diretos e excelentes.

O *GrafEq* é um *software* que com ele podemos realizar trabalhos envolvendo equações e inequações, em coordenadas cartesianas e polares. Dessa forma, há possibilidades de esboço de curvas e regiões no plano cartesiano utilizando os recursos que nele estão disponíveis, além da possibilidade de desenhar desde simples retas e círculos a desenhos mais complexos que requerem um conhecimento matemático mais avançado.

Vimos que esses programas possuem muitas utilidades que podem ser aproveitadas para a utilização dentro da prática pedagógica do professor de Matemática. Porém, apesar dessas possíveis utilidades, é fundamental termos consciência de que não basta usá-los com o intuito de verificar erros e acertos, mas que também sirvam para promoção de reflexões sobre as conjecturas de funções que devem passar pelo processo de verificação por meio das ferramentas matemáticas (GIRALDO, CAETANO E MATTOS, 2012).

Esse argumento se baseia no fato de que o objetivo maior da utilização do computador na Matemática é para a promoção do ensino e aprendizagem de forma sólida o suficiente, para que o conhecimento construído pelo aluno possa permanecer e que o estudante tenha autonomia e habilidade de transferi-lo para

outras situações, mesmo que não conte com o apoio da máquina. Isso é preciso para que o computador não seja utilizado como um critério absoluto de verdade matemática. Portanto, é importante a exploração de situações que envolvam resultados que não estavam previstos ou que estejam aparentemente errados, cuja interpretação venha exigir uma compreensão com maior aprofundamento dos conceitos matemáticos abordados (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012).

Assim, o objetivo de utilizarmos recursos computacionais para o desenvolvimento de atividades matemáticas é estimular uma compreensão qualitativa do problema, onde o aluno deixa de focar sua atenção apenas em aspectos técnicos e fique atento aos objetivos das atividades, e adquira autonomia para que futuramente possa utilizar o conhecimento adquirido em outras situações.

2.4.1.4 Ambientes de geometria dinâmica

Um ambiente de geometria dinâmica, “[...] pode ser definido como um *software* cuja característica principal é a possibilidade de “arrastar” as construções geométricas pela tela do computador com o mouse, ao mesmo tempo em que suas medidas são atualizadas” (SILVA, 2011, p. 10).

Esse arrastar utilizado na definição anterior é utilizado por Giraldo, Caetano e Mattos (2012) como a manipulação de objetos, pois afirmam que ao utilizar um ambiente de geometria dinâmica (GD) “[...] as construções tornam-se *dinâmicas*, isto é, podem ser manipuladas de forma que as propriedades e relações dos objetos construídos sejam preservadas” (p. 70).

Com essa especificidade, a construção geométrica apresenta características especiais que podem ser significativas para o ensino e aprendizagem dos alunos. Isto porque o processo de construção de um objeto em ambientes de GD, diferentemente da construção feita utilizando lápis e papel, ressalta qualidades de reflexão sobre suas propriedades e relações matemáticas, ou seja, com o lápis e o papel desenha-se sabendo as propriedades e a rotina que devem ser seguidas para

preservar as características próprias do objeto e fazemos marcações para identificá-las, já construindo o objeto de forma dinâmica, teremos que refletir acerca da garantia da própria construção, para que realmente as propriedades do objeto em construção sejam garantidas.

Assim, em uma representação feita com lápis e papel apenas (sem nenhum outro instrumento), as propriedades dos objetos são indicadas pela notação usada. Em GD, a garantia de validade das propriedades e relações matemáticas do objeto representado é incorporada concretamente no próprio processo de construção da representação. Desta forma, as próprias experiências de construir representações em GD já constituem, por si só, exercícios que demandam um maior nível de conhecimento matemático dos objetos (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 68).

As aplicações dos ambientes de GD estão mais difundidas no trabalho com geometria plana, porém a sua utilização pode enriquecer o processo de construção do conhecimento sobre funções reais. Isso porque as explorações podem ser realizadas pelos alunos sem a necessidade de ficarem digitando valores numéricos para os parâmetros, ou seja, eles terão o controle dos valores por meio de uma ferramenta específica de arrastar dos ambientes, onde poderão observar em tempo real as mudanças de características provocadas no gráfico, por meio da ação de arrastar (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012).

Como a maior parte dos principais softwares de GD armazena o registro das construções efetuadas, o professor pode e deve fazer a exploração desses registros em sala de aula, para ajudar a criar mecanismos de ligação entre as construções geométricas e os argumentos matemáticos que as justificam.

Dentre os principais softwares de GD, que podem ser utilizados para trabalharmos com alunos dos anos finais do EF, existem os chamados *softwares* livres que são aqueles encontrados e baixados gratuitamente na *internet*. Também existem os *softwares* pagos que são aqueles que necessitam da compra da licença para sua utilização, que por esse motivo o seu uso se torna praticamente inviável no âmbito escolar.

Dentre os softwares livres encontramos o *GeoGebra*, que “[...] é um *software* livre de matemática dinâmica idealizado para professores e alunos de todos os níveis educacionais” (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012, p. 124). O mesmo

contempla recursos de GD, álgebra e cálculo numa mesma programação, onde os três possuem o mesmo grau de importância.

Esse *software* permite construções tanto por meio do campo de entrada como pela barra de ferramentas, além de permitir a manipulação e formatação dos objetos construídos.

Ao utilizarmos esse recurso podemos:

- usar os ícones desfazer e refazer para a(s) última(s) construção(ões);
- esconder objetos ao clicar sobre eles;
- alterar a aparência dos objetos (nome, cor, espessura, etc);
- arrastar a janela de visualização,
- escolher letras gregas e comandos algébricos diversos; ativar ou desativar a exibição de muitos objetos e elementos gráficos;
- alterar muitas coisas com a opção de menu de opções (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012).

Esse *software* foi criado para compor recursos geométricos e algébricos em um só ambiente (daí a origem do seu nome). Com isso, podemos facilmente construir gráficos de funções reais partindo de suas expressões algébricas, e ainda podemos inserir mais do que um parâmetro real nos gráficos traçados, gerando assim famílias de funções reais.

Dessa forma, além da obtenção de novas representações e da expansão de exemplos de somente funções reais, há a possibilidade de ampliação do próprio conjunto de funções que foram trabalhadas, com a integração dos campos de geometria plana e funções e uma maior aproximação da abordagem pedagógica da generalidade matemática do conceito de função.

Outro recurso que pode ser utilizado dentro de ambientes de GD é o “Régua e Compasso” (C.a.R.), que foi desenvolvido na Alemanha. É um *software* livre de GD plana.

Muito diferente com o que acontece com a utilização de uma régua e compasso de forma convencional, pois com esse recurso as construções são realizadas e

visualizadas de modo dinâmico e interativo, o que pode fazer do programa um excelente recurso de ensino e aprendizagem da geometria. Os envolvidos no processo podem testar suas conjecturas através de exemplos e contra exemplos que facilmente podem ser gerados.

Um dos dinamismos pode ser verificado após o ato de construção de pontos, retas e círculos, pois os mesmos podem ser deslocados na tela mantendo-se as relações geométricas como pertinência, paralelismo, dentre outras previamente estabelecidas. Isso permite que professor e aluno, se concentrem na relação e propriedades existentes entre os objetos construídos, pois não perderão tempo com detalhes de construção repetitivos (BORTOLOSSI, 2010).

O *tabulae* é um *software* de GD plana desenvolvido por meio um projeto realizado pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela ação de alunos de graduação dos cursos de engenharia, bacharelado em matemática, informática, licenciatura em matemática e desenho industrial, além de alunos de mestrado e doutorado. A versão atual do Tabulæ contém funcionalidades geométricas e vetoriais, além de calculadora. O objetivo principal do programa é proporcionar uma alternativa brasileira, de classe mundial, aos softwares encontrados no mercado hoje em dia (MATTOS, GUIMARÃES e BARBASTEFANO, 2004).

Os autores destacam que dentre algumas das inovações do programa, podemos encontrar:

- 1- A interface gráfica permite a escolha entre os modos verbo-nome e nome-verbo.
- 2- Escrito em Java, o *tabulae* é compatível com diversas plataformas
- 3- A programação é inteiramente orientada a objeto com o núcleo matemático e interface gráfica completamente separadas no programa.
- 4- O *tabulae* pode gerar códigos em Java, o que torna útil na produção de hipertexto.
- 5- O design interface foi elaborado em princípios ergonômicos.
- 6- Pode se gerar relatórios detalhados de uso dos alunos.
- 7- Pode-se compartilhar construções através da internet, facilitando a aprendizagem colaborativa (2004, p. 4).

Outro recurso que pode ser utilizado dentro de ambientes de GD é o Dr. Geo, que é descrito por Melo (2005) como “um software que representa graficamente dados geométricos, como pontos, linhas e polígonos” e “[...] ainda permite que o usuário manipule visualmente os objetos, mantendo as propriedades matemáticas dos dados (p. 1).

De acordo com o autor, esse programa pode ser utilizado por professores do ensino fundamental e médio, em disciplinas como Matemática e Física, pois o mesmo permite a exploração de noções de relações trigonométricas de forma interativa por parte do aluno, o que pode despertar no aluno maior interesse pelas aulas.

Esse recurso também permite ao aluno calcular: ângulos, interseção entre retas e equações de retas. Por possuir uma interface simples, o mesmo pode facilitar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico ocupa um lugar de destaque na realização de uma pesquisa. Isto porque nele estão contidas incertezas, anseios e ações do pesquisador no percurso das buscas, descobertas, reflexões e tomadas de decisões. Isso nos faz compreender que uma pesquisa pode fazer surgir resultados que estão além do que estava proposto e/ou esperado.

Nessa busca, optamos por desenvolver a pesquisa de cunho quantitativo-qualitativo, pois levamos em consideração a natureza do objeto de estudo, o qual se constituiu no geral em investigar a utilização do computador como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas municipais de ensino fundamental do município de Linhares-ES.

Portanto, neste capítulo descrevemos o método e os procedimentos metodológicos da pesquisa, motivo pela qual buscamos uma compreensão dos significados e definições, assim como os procedimentos que o constituem como fonte principal para a reflexão acerca das várias experiências humanas, além da descrição do universo da pesquisa e dos participantes diretos na pesquisa, assim como as técnicas de pesquisa que utilizamos no trajeto da coleta, organização, sistematização e análise dos dados obtidos.

3.1 Natureza e abordagem da pesquisa

Fundamentamos os caminhos da investigação desse estudo nos pressupostos da pesquisa qualitativa, pois

[...] podemos entender pesquisa qualitativa como uma modalidade, uma forma de se fazer pesquisa, na qual o foco encontra-se nas relações que têm significado para o pesquisador. De maneira geral, quando elaboramos ou executamos uma investigação em Educação Matemática, nesse paradigma de pesquisa, buscamos entender as

relações que acontecem com os objetos de nosso estudo, os quais envolvem pessoas/aprendizes e tecnologias, ancorados em uma perspectiva teórica que sustenta nossa forma de conceber o mundo em que vivemos, com destaque para as formas de conhecer e de ser (MALTEMPI, JAVARONI e BORBA, 2011, p. 51).

Assim, nesta abordagem, o estudo pode ser reproduzido como uma trajetória que gira em torno do que desejamos obter a compreensão, deixando de se preocupar unicamente com princípios, leis e generalizações, mas enfatizando os elementos constituídos de significados para o pesquisador. Dessa forma a realização dessa pesquisa se baseia nos aspectos essenciais da pesquisa qualitativa que possui sua consistência “[...] na escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos [...]” (FLICK, 2009, p. 23), podendo favorecer ao pesquisador uma compreensão mais profunda dos aspectos que estarão sob investigação.

Porém, devido algumas características próprias da coleta e da análise de dados, podemos considerar que a mesma tem uma abordagem quantitativa - qualitativa, visto que “[...] Esse tipo de procedimento favorece o cruzamento de informações e, conseqüentemente, dá ao pesquisador maior confiabilidade em suas conclusões à medida que amplia o horizonte do objeto de pesquisa” (FIGUEIREDO e SOUZA, 2011, p. 98). Nesse caso, apresentamos os dados quantitativos por meio de gráficos, para posterior análise e interpretação qualitativa.

Com essa perspectiva, concentramo-nos em buscar as potencialidades do computador em sala de aula, relacionando os principais recursos digitais que podem ser utilizados nas aulas de Matemática dos anos finais do EF das escolas municipais de Linhares-ES, além de descrever se há utilização desses recursos por parte dos professores e/ou quais barreiras impedem essa utilização.

Apesar de termos utilizado fontes secundárias de coleta de dados, desenvolvemos uma pesquisa de campo de caráter descritivo, pois de acordo com Gil (2010), a mesma tem como objetivo fazer a descrição de características relacionadas ao uso do computador no processo de ensino e aprendizagem de Matemática nas escolas municipais de EF do município de Linhares-ES.

Também utilizamos a pesquisa bibliográfica que “[...] é elaborada com o propósito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho, bem como a identificação do estágio atual do conhecimento referente ao tema” (GIL, 2010, p. 29-30) e que deve ser “[...] elaborada com base em material já publicado [...] inclui material impresso, [...] CDs, bem como o material disponibilizado pela Internet [...]” (idem, p. 29). O autor ainda ressalta que esse tipo de pesquisa desenvolve-se ao longo de uma série de etapas. Assim sendo, realizamos um levantamento bibliográfico em livros, jornais, revistas impressas e eletrônicas, artigos, dissertações e teses para fundamentarmos o desenvolvimento desse trabalho de pesquisa.

Esse levantamento, além de nos respaldar para o delineamento da pesquisa, também serviu para atendermos o nosso primeiro objetivo específico que é o de Investigar o potencial do computador como ferramenta nas aulas de Matemática, identificando recursos disponíveis via computador que podem ser utilizados na prática diária.

3.2 Contextualização das escolas a serem pesquisadas

Pesquisamos cinco dentre as nove escolas que fazem parte da rede municipal de ensino da zona urbana da cidade de Linhares-ES que ofertam a etapa final do EF e que abrangem alunos de 6º ao 9º ano.

Essas escolas possuem um LIED cada, que foi montado em uma sala de aula, que precisou ser adaptada com os aparatos elétricos, grades de proteção de portas e janelas, aparelho de ar condicionado, como exigência do MEC para que as mesmas pudessem receber os computadores. Esse laboratório foi enviado por meio do PROINFO e possui dezoito computadores de mesa interligados em rede e um servidor, além de uma impressora. O sistema operacional na qual já vem instalado nos computadores é o *software* Livre Linux Educacional e possui conexão com a *internet* por meio de banda larga.

Em relação ao LIED, para sua utilização, os professores necessitam fazer um agendamento prévio com o responsável pelo ambiente, para que se possa organizar o trabalho, devido ao mesmo ser único em cada unidade de ensino. O laboratório pode ser utilizado por qualquer profissional que tenha o seu planejamento voltado para o uso dos computadores, inclusive aqueles que lecionam para os anos iniciais do EF.

A estrutura física das escolas basicamente é composta por um prédio de dois andares, com salas de aula, biblioteca, laboratório de informática, sala de Recurso Multifuncional, cozinha, cantina, pátio interno, sala de professores, sala de direção, sala de supervisão, secretaria, banheiros de alunos, banheiro para professores e demais funcionários e quadra poliesportiva. O funcionamento das mesmas acontece apenas nos turnos matutino e vespertino.

3.3 Os participantes da pesquisa

Definimos os sujeitos da pesquisa como sendo professores de Matemática atuantes em unidades já descritas e alunos matriculados nas turmas de 8º e 9º anos do EF.

Neste estudo, aplicamos questionário para os 23 professores de Matemática que atuam nos anos finais do EF das escolas selecionadas, dentre um total de 40 das escolas da zona urbana de Linhares-ES, assim como para 832 alunos dentre os 1.408 matriculados nas turmas de 8º e 9º anos, com o objetivo de descrever se acontece a utilização dos recursos computacionais nas aulas dessa disciplina. Isso porque de acordo com Gil (2010) a seleção dos informantes deve acontecer de forma que as pessoas participantes da pesquisa estejam articuladas cultural e sensitivamente com a organização e que nem sempre se obtém as melhores informações dos dirigentes máximos.

Como se trata de um estudo sobre a utilização do computador, instrumento que se faz cada dia mais presente na rotina das pessoas, e é uma ferramenta que pode contribuir para a construção da aprendizagem de forma significativa, saber a opinião

dos professores e alunos se torna indispensável, visto que estes exercem papéis importantíssimos no sentido de planejar, apoiar e executar essa ação em diversas situações e desafios frente a uma mudança de atitude pedagógica, que envolve toda a comunidade escolar.

Para realizarmos a coleta de dados encaminhamos a solicitação de autorização junto à SEME e também à direção das unidades escolares. Nos comprometemos em guardar sigilo das identidades dos participantes da pesquisa, assim como das unidades de ensino da qual foram selecionadas para campo de pesquisa, a fim de evitar qualquer tipo de constrangimento e até mesmo receio em responder com exatidão os tópicos do estudo.

3.4 Percurso da coleta dos dados da pesquisa

Para compreensão do processo de integração e utilização dos recursos tecnológicos, em especial o computador e a *internet*, no contexto educacional e o que existe de escrito sobre o assunto, recorreremos à pesquisa bibliográfica, no período de fevereiro a julho de 2014. Com a realização dessa etapa da pesquisa acreditamos atender o proposto no primeiro objetivo específico que consiste em investigar o potencial do computador como ferramenta nas aulas de Matemática, identificando possíveis recursos computacionais que podem ser utilizados na prática diária.

Para isso, consultamos literaturas de autores como Valente (1999); Valente e Almeida (2011); Borba e Penteado (2012); Demo (2011); Silva (2000); Giraldo, Caetano e Mattos (2012); Tajra (2008); Cox (2008); Follador (2007); Walle (2009); Rolkouski (2011); Moran (2013), Behrens (2013); Gil (2010); Valente, Mazzone e Baranauskas (2007); Brandão (2010); Dante (2005); D'ambrósio (2010); Skovsmose (2010); Smole e Diniz (2001); Bortolossi (2010); Néri (2007); Sousa, Moita e Carvalho (2011); além de consultas realizadas em documentos como os PCN, as Diretrizes Nacionais da Educação, o Guia curricular do Espírito Santo, decretos, artigos, sites e revistas.

Entre os dias 26 e 29 de agosto de 2014, solicitamos à Secretaria Municipal de Educação de Linhares e a direção das unidades escolares, autorização para a realização do projeto de pesquisa, tendo, nesse mesmo período, a autorização concedida. Após as autorizações terem sido concedidas, realizamos uma visita à escola para a descrição e contextualização dos ambientes na qual desenvolvemos a pesquisa. Na ocasião, tivemos a oportunidade de folhear o Projeto Político Pedagógico (PPP) das Escolas, de onde pudemos acessar as informações descritas anteriormente.

Para atingirmos o segundo e o terceiro objetivos específicos, aplicamos o questionário, para o já referido público, dentre os dias 05 e 11 de setembro de 2014, pois é um instrumento de coletas de dados que “[...] consiste basicamente na elaboração de perguntas ordenadas que traduzam os objetivos específicos da pesquisa em itens redigidos de forma clara e precisa, tendo como base o problema formulado [...]” (FIGUEIREDO e SOUZA, 2011, p. 124).

Antes da efetivação da pesquisa, aplicamos o questionário no dia 01 de setembro de 2014, para um público com a mesma característica dos participantes, visto que, “Depois da elaboração do questionário é preciso validá-lo. Para tanto esse instrumento de coleta de dados precisa ser aplicado a uma população com as mesmas características do grupo objeto de pesquisa” (FIGUEIREDO e SOUZA, 2011, p. 127). Ainda de acordo com os autores, após a realização do pré-teste, os dados foram abandonados e os participantes do mesmo não poderão fazer parte do público entrevistado.

Para o preenchimento dos questionários por parte dos professores e alunos, entregamos os mesmos em mãos. Os envolvidos foram avisados com antecedência da data marcada, para que assim respondessem no mesmo dia. Como os professores possuem um dia da semana destinado ao planejamento, realizamos a aplicação do questionário aos docentes envolvidos, nesse dia de planejamento. Ao que se refere aos alunos, após consultar a gestão da escola, agendamos data e horário, previamente comunicado aos professores regentes de classe, para realizarmos a aplicação.

3.5 Organização, categorização e sistematização dos dados

Este trabalho de pesquisa consiste em investigar o processo de utilização do computador nas aulas de Matemática das escolas municipais de EF de Linhares-ES, como ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento matemático.

A utilização de recursos computacionais nesse processo pode contribuir de forma significativa na motivação dos alunos frente a essa disciplina, fazendo com que alguns assuntos, que muitas vezes são tratados de maneira puramente abstrata, se tornem significativos para sua utilização também fora do ambiente de sala de aula. Para tanto visualizamos no estudo bibliográfico algumas possibilidades de recursos digitais que podem colaborar com o professor no desempenho dessa função de mediador do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Para isso, o foco central é descrever se os professores de Matemática das escolas municipais de EF da zona urbana de Linhares-ES estão aproveitando essa possibilidade para concretizar de fato a utilização dos computadores e seus recursos disponíveis na escola, como ferramenta auxiliar do ensino e da aprendizagem da disciplina.

Diante da dificuldade de realização de mudanças por parte do professor, mesmo que para benefício próprio, optamos por realizar uma abordagem teórico-metodológica de análise de dados, considerando essencialmente, que as próprias respostas dos professores e dos alunos poderão fazer surgir o que propomos a descrever, se há utilização do computador nas escolas municipais de EF de Linhares-ES.

Este momento da pesquisa é o de organizar, categorizar e interpretar os dados coletados e isso exige do pesquisador algum tempo de dedicação e reflexão para que se possa aproveitar ao máximo as ideias de cada resposta obtida.

Na fase de tratamento dos dados faremos inferências e interpretaremos as categorias obtidas com os questionários aplicados e documentos, apoiados nos teóricos já referenciados anteriormente, considerando esse percurso a questão e os objetivos norteadores dessa investigação.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

O objetivo deste capítulo é a apresentação dos dados e a discussão dos resultados obtidos por meio da pesquisa de campo. Inicialmente trataremos as informações da pesquisa realizada com os alunos e, em seguida os dados referentes ao questionário aplicados aos professores de Matemática da rede municipal de educação de Linhares-ES.

Não fomos autorizados pelo Secretário Municipal de Educação nem pelos gestores de algumas das escolas pesquisadas a divulgar o nome da instituição onde foram aplicados os questionários. Ressaltamos que as autorizações e as declarações encontram-se devidamente carimbadas e assinadas e estão em posse do pesquisador para eventuais consultas que se fizerem necessárias.

4.1 Perfil dos alunos pesquisados

De acordo com gráfico 1, podemos perceber que 82,57% dos alunos pesquisados possuem computador em suas residências enquanto que 17,43% afirmaram não possuir o equipamento.

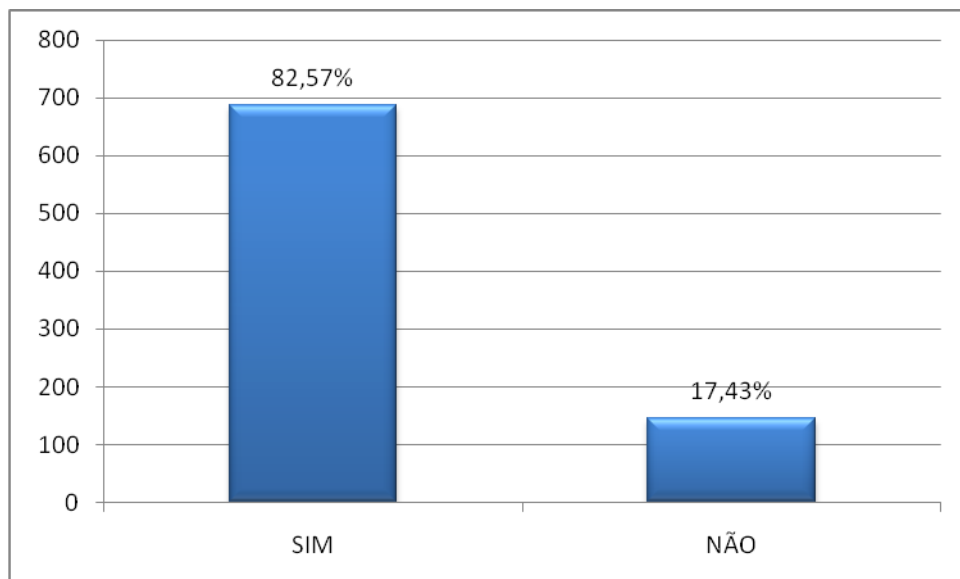


Gráfico 1 – Existência de computador ou *notebook* ou *tablet* em casa

Em contrapartida, por meio da análise dos gráficos 2 e 3, podemos perceber que apesar de alguns alunos afirmarem que não possuem esse recurso digital em casa, isso não significa que eles se encontram desconectados das informações, pois ao serem questionados sobre o acesso à internet 94,23% afirmaram que estão conectados e apenas 5,77% disseram não possuir contato com essa tecnologia. Constatamos ainda que a maioria dos alunos (69,90%) está conectada diariamente; 6,51% se conectam apenas uma vez por semana; 12,88% costumam ter acesso mais de uma vez por semana; 6,76% apenas uma vez por mês e 3,95% afirmaram que raramente realizam conexão.

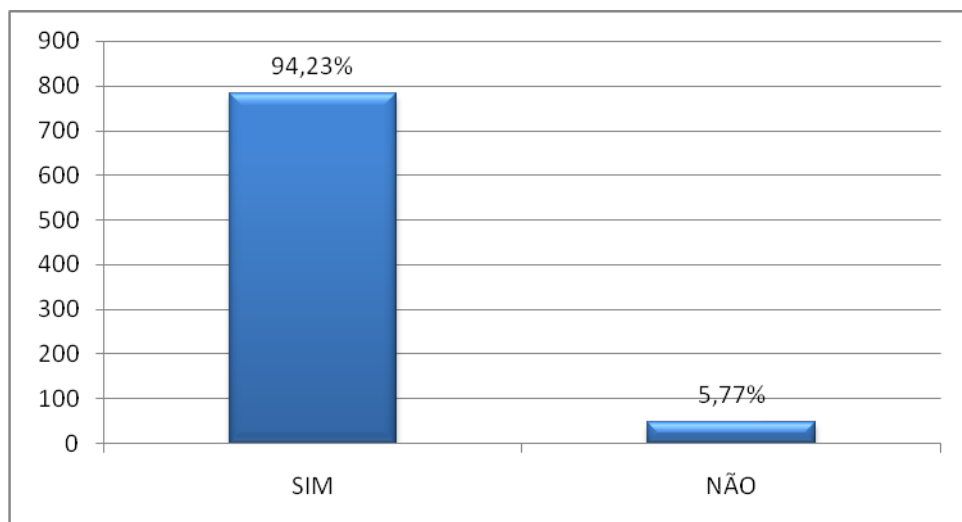


Gráfico 2 – Conexão com a *internet*

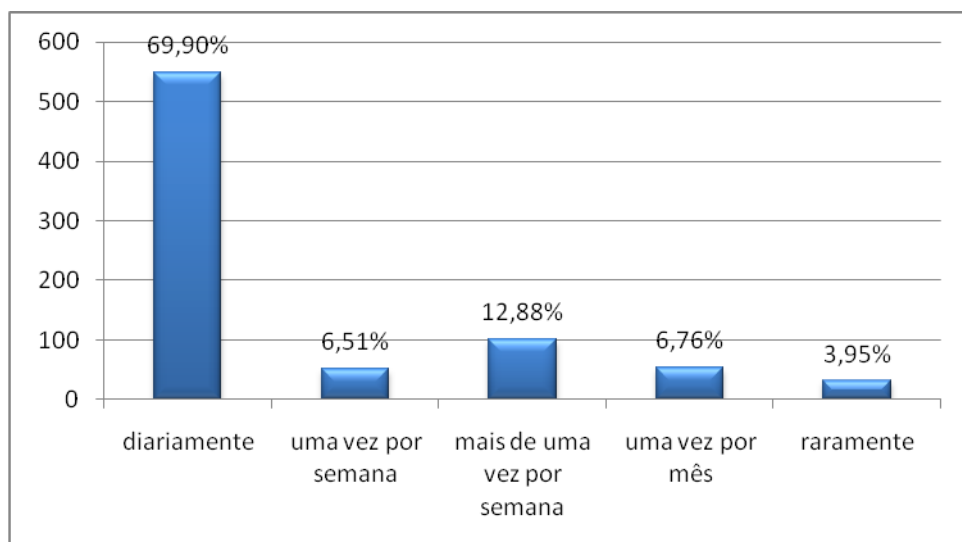


Gráfico 3 – Frequência de acesso à *internet*

De acordo com as informações do gráfico 4, os alunos quando precisam executar uma tarefa que necessita da utilização do computador e da *internet*, 80,36% as fazem em sua casa; 3,83% se dirigem a uma *lan house*; 2,04% recorrem aos

parentes; 0,64% solicita ajuda aos amigos; 12,37% recorrem a outros lugares; enquanto que apenas 0,76% utilizam a escola como suporte para utilização dessa tecnologia. Quanto aos outros lugares referidos, estes são 70,1% celular; 17,53% onde houver *wi fi* liberado; 7,22% praças públicas e 5,15% trabalho (estágio).

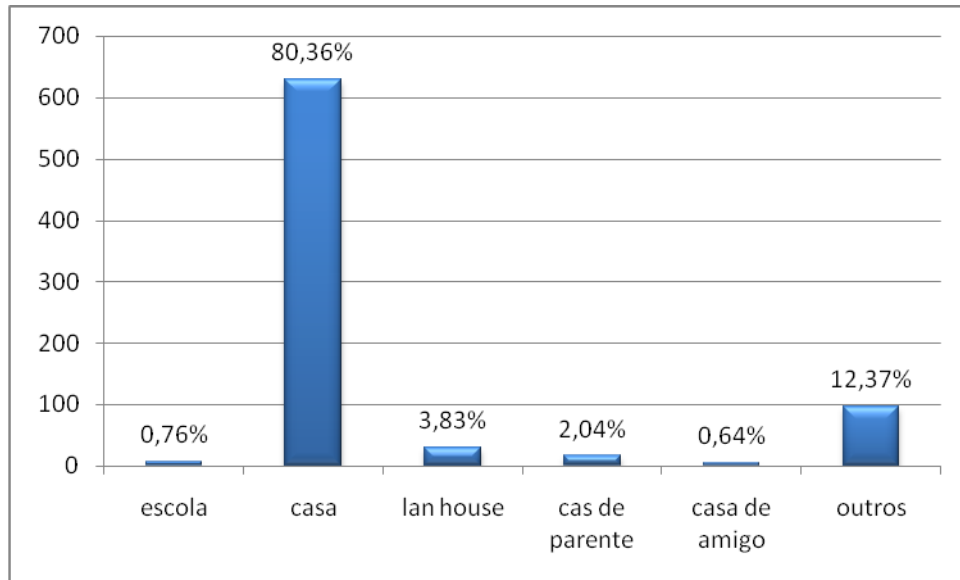


Gráfico 4 – Local onde os alunos realizam atividades que necessitam do uso do computador e da internet

Quando questionados sobre a finalidade com que acessam a *internet* para fins diversos, obtivemos que 72,32% a usam para realizar pesquisas diversas; 51,91% para pesquisar conteúdos escolares das disciplinas; 12,24% para ler notícias e informações; 53,57% a utilizam para baixar e assistir vídeos/músicas/filmes; 88,78% para o lazer como jogos, bate papo; 86,73% para navegar nas redes sociais e 7,27% responderam outras das quais 63,16% para compras *online*; 1,75% para trabalho profissional e aulas de piano *online*; 22,81% para assistirem vídeo aulas e 10,53% para acessar sites com conteúdo sexual. Esses dados estão apresentados no gráfico 5.

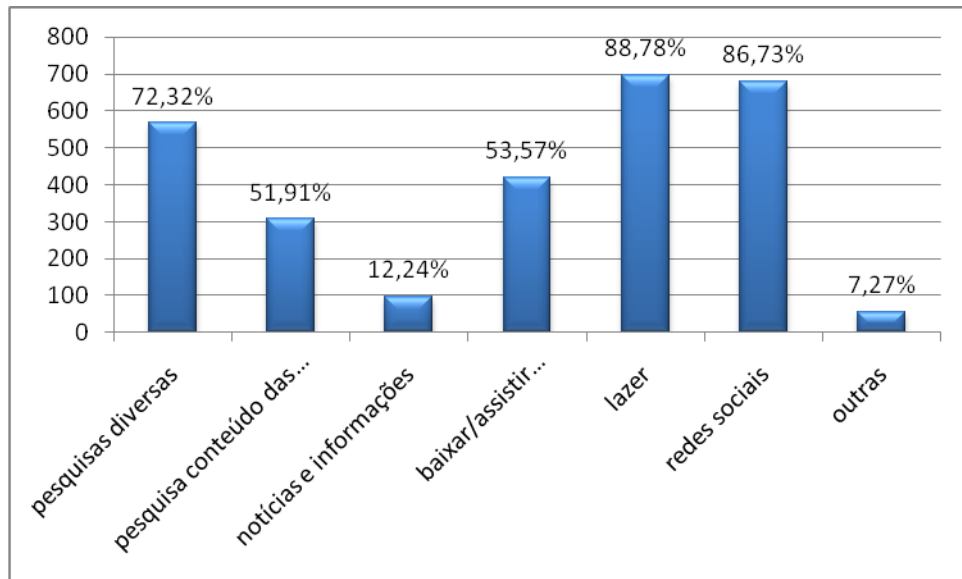


Gráfico 5 – Finalidade de acesso à internet

“Hoje as tecnologias fazem parte do imaginário das pessoas e seus diálogos rotineiros, e assim elas entram na escola pelo contato que as pessoas têm no cotidiano com as mídias e as tecnologias” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 27). Constatamos isso diante dos dados apresentados, pois apesar de alguns alunos da rede municipal de ensino de Linhares-ES não possuírem um computador à disposição no deleite do lar, a maioria deles usufrui dessa tecnologia, e que estão conectados diariamente com a *internet* seja em casa, *lan house*, casa de parentes ou de amigos ou ainda no celular. Esse fato revela um ponto positivo, pois segunda Almeida e Valente (2011) esse contato diário dos alunos com a tecnologia gera uma apropriação e uma convivência de forma harmoniosa com o mundo digital.

Esses dados confirmam também que as escolas não devem ser apenas espaços para depósito e/ou repasse de informações, pois “A internet oferece um mundo infinito de informações disponíveis de várias maneiras e, portanto, potencializa, infinitas vezes a criação do conhecimento [...]” (BRANDÃO, 2010, p. 18).

Porém, “Esse fato torna evidente a necessidade de orientar os alunos para que possam aprender a ler e interpretar criticamente as mensagens das mídias que fazem parte do cotidiano, bem como analisar as novas possibilidades de aprendizagem que propiciam” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 28).

Nesse sentido, Moran (2013, p. 28) corrobora que “Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de

forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-las parte de nosso referencial”.

4.2 Utilização de recursos digitais e as aulas de Matemática

Quando questionados sobre o conhecimento sobre alguns recursos digitais, 70,91% dos alunos disseram saber utilizar a calculadora simples; 18,99% possuem habilidade com planilhas eletrônicas (Excel e o *OpenOffice.org Calc*); 8,17% possuem alguma segurança para trabalhar com Ambientes gráficos (*Graphmatica*, *WinPlot* e o *GrafEq*); 4,21% conhecem Ambientes de Geometria Dinâmica (*Geogebra*, Régua e Compasso, *tabulae*) e 10,7% desses alunos disseram que não dominam a utilização de nenhum desses recursos, conforme apresentado no gráfico 6. Nessa pergunta os alunos tinham a opção de assinalar mais do que uma opção como resposta.

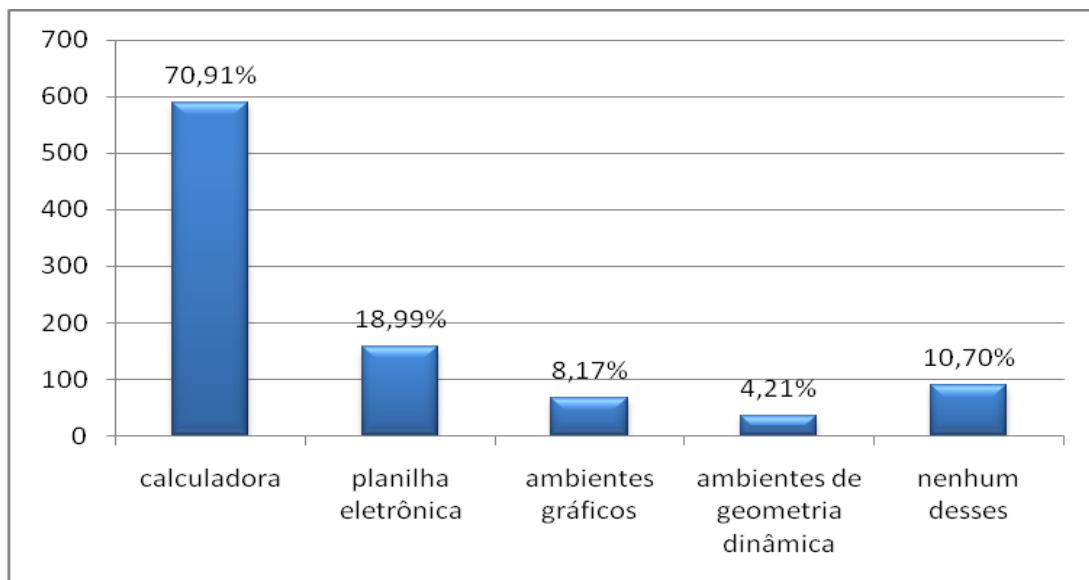


Gráfico 6 – Domínio para utilização dos recursos digitais

Quando perguntados se utilizavam calculadora como ferramenta auxiliar no desenvolvimento das aulas de Matemática, 84,5% responderam que não é permitida a utilização da mesma e apenas 15,5% disseram que fazem uso da mesma em sala de aula, conforme revela o gráfico 7.

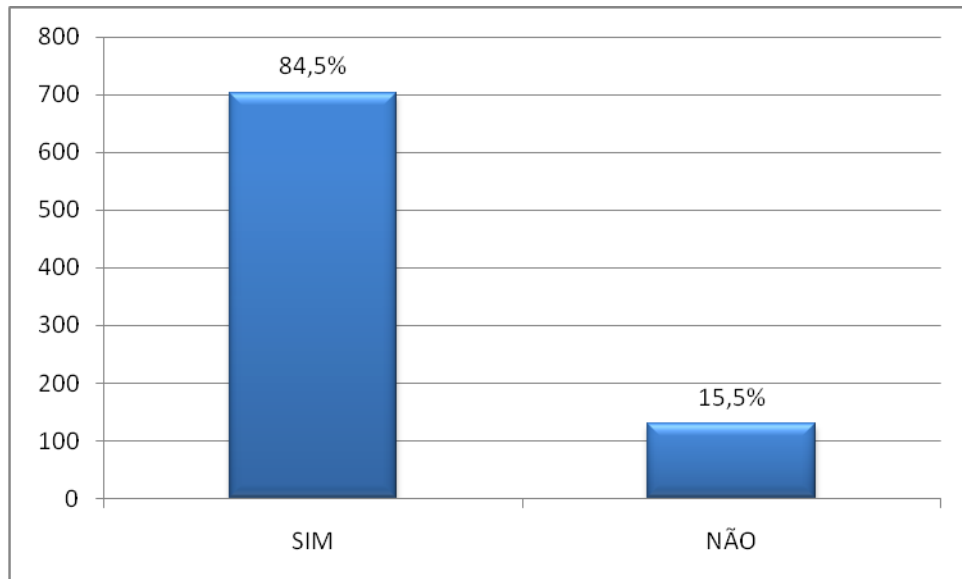


Gráfico 7 – Utilização da calculadora nas aulas de Matemática

Diante desses dados, visualizamos que a maioria dos alunos possui algum conhecimento para utilização de certos recursos digitais. Relacionado ao uso da calculadora, por exemplo, a maioria disse que sabe usá-la, porém a mesma é pouco explorada em sala de aula, visto que a minoria dos alunos disse que podem utilizar a mesma nas aulas de Matemática.

Agindo dessa forma, o professor está deixando de oferecer ao aluno uma oportunidade de trabalhar com as estruturas das operações de forma mais concreta e dinâmica, mesmo com a utilização das calculadoras com menos recursos matemáticos, pois o uso da calculadora além de dar mais agilidade aos cálculos, permite ao aluno focar mais atenção nos resultados e nas propriedades operatórias empregadas. O professor também poderá explorar a interpretação crítica de resultados produzidos por uso equivocado da mesma (GIRALDO, CAETANO e MATTOS, 2012).

Ainda destacamos que “entre os usos da calculadora encontra-se a utilização para manipulação de dados reais e em atividades especificamente elaboradas para serem resolvidas com a calculadora, com objetivos de desenvolvimento e exploração de conceitos matemáticos” (ROLKOUSKI, 2011, p. 81).

Com relação à utilização dos recursos relacionados à informática, percebemos pelas respostas dos alunos, que estes são pouco ou nada explorados nas aulas de Matemática, pois o número de alunos que disseram conhecer alguns dos citados, é mínimo. Isso confirma que “[...] o número de professores que utilizam a informática

na rede pública ou privada ainda é incipiente em nosso país. Um dos maiores motivos é o descompasso entre a introdução da informática na educação e a formação do professor” (ROLKOUSKI, 2011, p. 18).

Em contrapartida, devemos estar atentos à forma com que usamos esses recursos, pois de acordo com Moran

[...] O maior perigo de todos é navegar muito e conhecer pouco de verdade; distrair-nos muito e concentrar-nos pouco; saber um pouco de tudo e não compreender os fenômenos de verdade. Nunca tivemos tantas facilidades, mas elas podem complicar o processo, tanto em nível institucional como pessoal (2013, p. 57).

Assim, é preciso que o professor saiba escolher, avaliar e concentrar para poder utilizar as tecnologias para um conhecimento profundo e significativo, para que nem ele nem os alunos se percam diante de tantas imagens, textos e vídeos das diversas telas que possuem diante de tantas conexões possíveis.

4.3 Utilização do LIED nas aulas de Matemática

Os gráficos 8 e 9 retratam a situação da utilização do LIED nas aulas de Matemática. Eles nos revelam que apenas 19,35% dos alunos disseram que o professor de Matemática utiliza ou já utilizou o LIED na abordagem de algum conteúdo e que a grande maioria (80,65%) não faz uso desse recurso. Relacionado à frequência com que essa aula acontece no laboratório 15,53% disseram uma vez por mês; 25,47% uma vez por trimestre e 59% disseram que raramente desfrutaram desse tipo de recurso nas aulas.

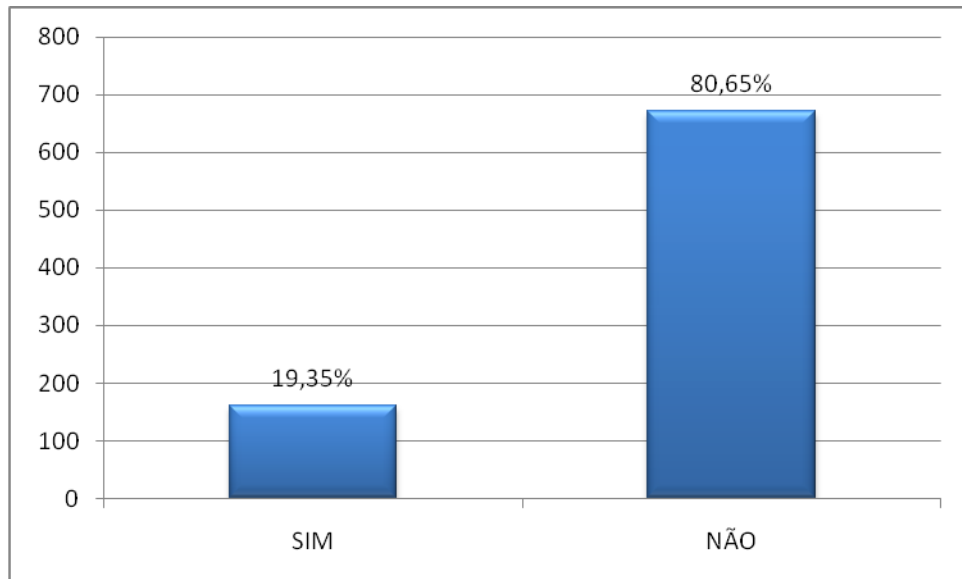


Gráfico 8 – Utilização do LIED nas aulas de Matemática

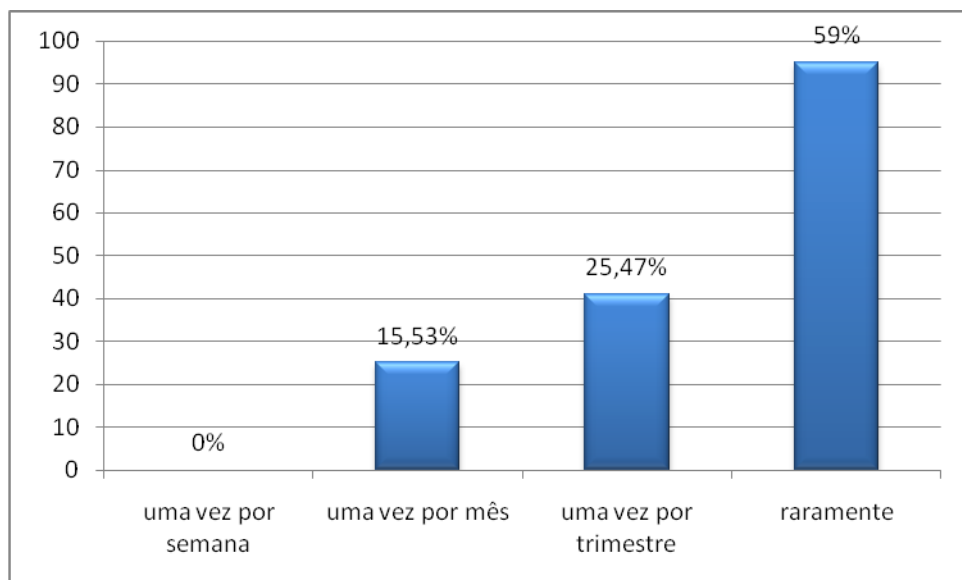


Gráfico 9 – Frequência de uso do LIED nas aulas de Matemática

Percebemos que menos de 20% dos alunos têm ou tiveram aulas de Matemática nas dependências do LIED. Esse espaço é pouco frequentado, pois essa minoria disse ainda que raramente essa ação acontece.

Essa rara utilização contraria o propósito do PROINFO que é o de estimular por meio do uso das tecnologias nas escolas, um melhor processo de ensino de aprendizagem e assim contribuir para a inclusão digital dos alunos e a preparação para o mercado de trabalho (BRASIL, 2007).

Percebemos ainda que “[...] é necessário, além de disponibilizar os diferentes meios tecnológicos, que os professores entendam as suas especificidades e saibam usá-las como novos recursos pedagógicos” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 24).

Para Behrens (2013, p. 81) “O docente precisa servir-se da informática como instrumento de sua prática pedagógica, [...] o computador e a rede devem estar a serviço da escola e da aprendizagem”.

Borba e Penteado afirmam que

Outro ponto para o qual atentar é a forma como que a informática educativa é coordenada nas escolas. Embora em muitas o trabalho com informática tenha recebido apoio incessante da coordenação e direção, isso não é regra geral e podemos encontrar escolas onde a sala de informática é subutilizada (2012, p. 23).

Constatamos que nas escolas municipais de Linhares, em especial por parte dos professores de Matemática, os laboratórios estão subutilizados, pois apenas um número pequeno de alunos disse que raramente o seu professor faz uso desse espaço durante alguma aula da disciplina.

4.4 Perspectivas do aluno frente ao uso do computador e *internet* na Matemática

Ao serem questionados se consideram o computador uma ferramenta necessária às atividades pessoais e estudantis, 95,07% dos alunos responderam que sim, enquanto 4,93% disseram que não. E quando solicitamos que assinalassem uma alternativa que mostrasse a visão deles relacionado ao ensino e aprendizagem da Matemática, 83,29% acreditam que o uso da informática e seus recursos, poderão auxiliá-los melhorando o processo; 3,25% acreditam que a utilização de recursos digitais poderá atrapalhar seu raciocínio; 0,12% acredita não ser de competência da escola colocá-los frente a esses novos recursos e 13,34% tem o conceito de que essa disciplina deve ser trabalhada pelo professor somente por meio de aulas expositivas. Gráficos 10 e 11.

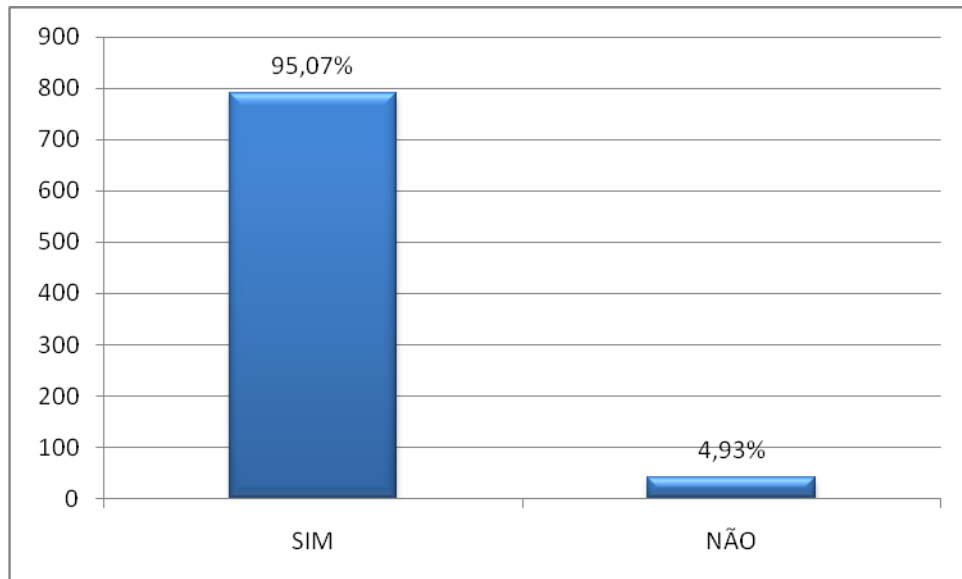


Gráfico 10 – Considera o computador ferramenta necessária às suas atividades estudantis e pessoais

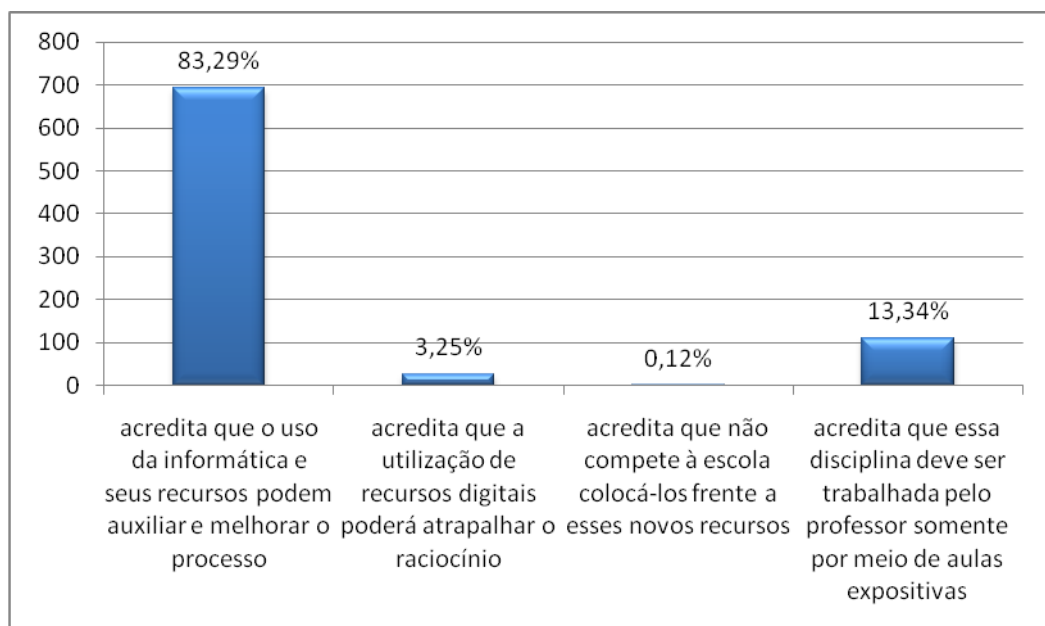


Gráfico 11 – Visão do aluno frente ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas

Podemos perceber, diante da resposta dos alunos, que uma grande maioria considera o computador como uma ferramenta necessária à realização de atividades pessoais e estudantis, e que também acreditam que o uso da informática e seus recursos podem auxiliar e provocar melhorias no processo ensino e aprendizagem da Matemática.

Essa perspectiva dos alunos é confirmada, pois

[...] o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas a cidadania (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 17).

Destacamos ainda o percentual de alunos que não acreditam na utilização da informática como possível ferramenta de auxílio e melhoria no ensino e aprendizagem. Isso porque apesar de estarem em contato diário com essa tecnologia, vêm nas aulas expositivas a melhor maneira de se praticar o ensino e aprendizagem da Matemática.

Queremos ressaltar ainda que, ao utilizar a informática em suas aulas, o professor não abandonará totalmente as aulas expositivas, pois de acordo com Borba e Penteado (2012) uma nova tecnologia não desaparece com a outra, como por exemplo, o cinema não acabou com o teatro, assim como o vídeo não acabou com o cinema. Logo, “Não acreditamos que a informática irá terminar com a escrita ou com a oralidade, nem que a simulação acabará com a demonstração em Matemática. É bem provável que haverá transformações ou reorganizações” (p. 49).

4.5 Perfil dos professores de Matemática

Os gráficos 12 e 13 nos aponta que 26,09% dos professores de Matemática da rede municipal possuem de 1 a 10 anos de prática de sala com a disciplina; 52,17% entre 11 e 20 anos de atuação e 21,74% possuem entre 21 e 30 anos. Dos entrevistados nenhum possui mais de 30 anos de atuação como professor da disciplina. Referente à jornada semanal de trabalho, a maioria (65,22%) disse que trabalha 50h semanais; 13,04% possuem 30h de jornada na semana; enquanto que 21,74% atuam com 25h semanais de jornada de trabalho em sala de aula, nenhum afirmou ter mais de 50h.

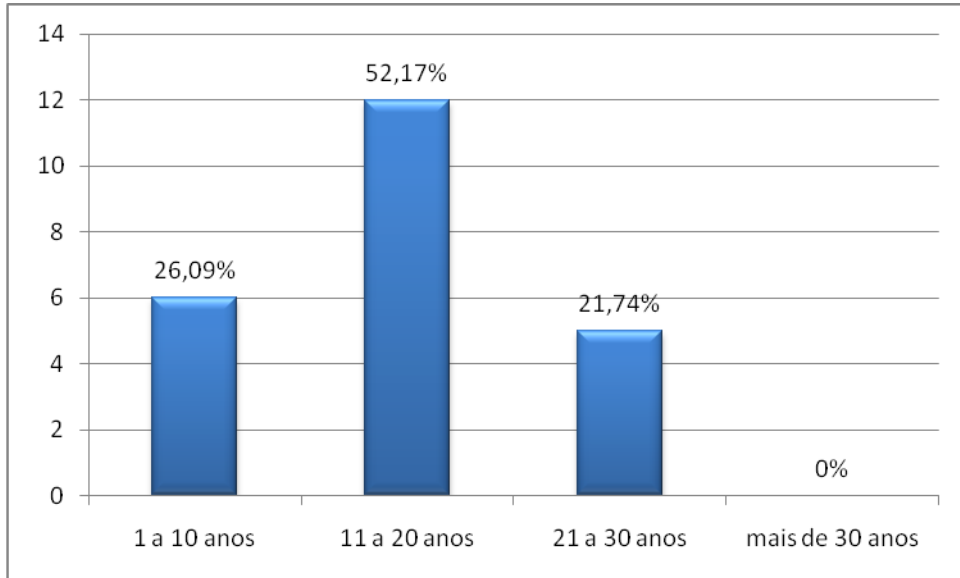


Gráfico 12 – Tempo de atuação como professor de Matemática

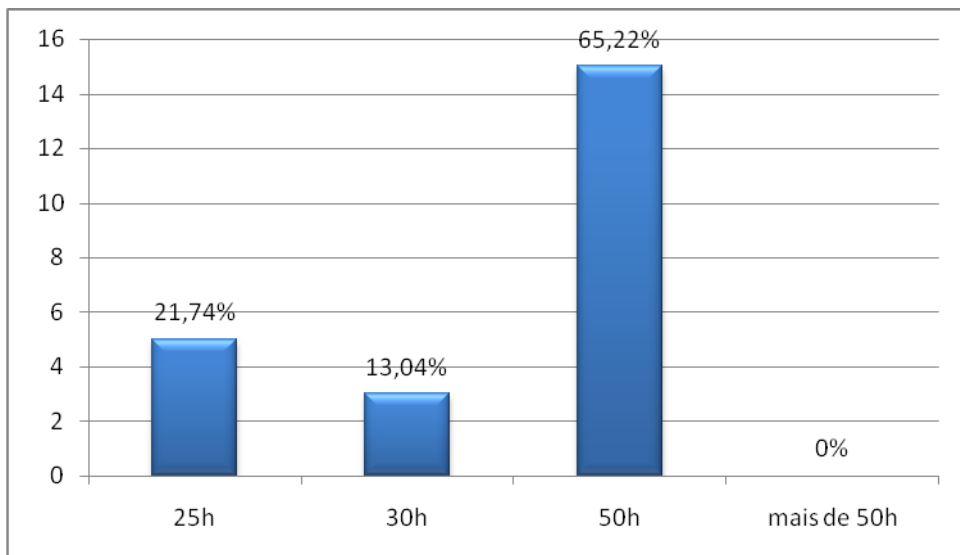


Gráfico 13 – Jornada semanal de trabalho do professor de Matemática

Conforme os gráficos 14 e 15, quando perguntados se possuíam computador ou *notebook* ou *tablet* com conexão com *internet* em casa, 100% dos professores disseram que sim. E quanto à frequência com que acessam a *internet*, 86,96% afirmaram que estão conectados diariamente; 8,70% acessam uma vez por semana e apenas 4,34% disseram que raramente está conectado.

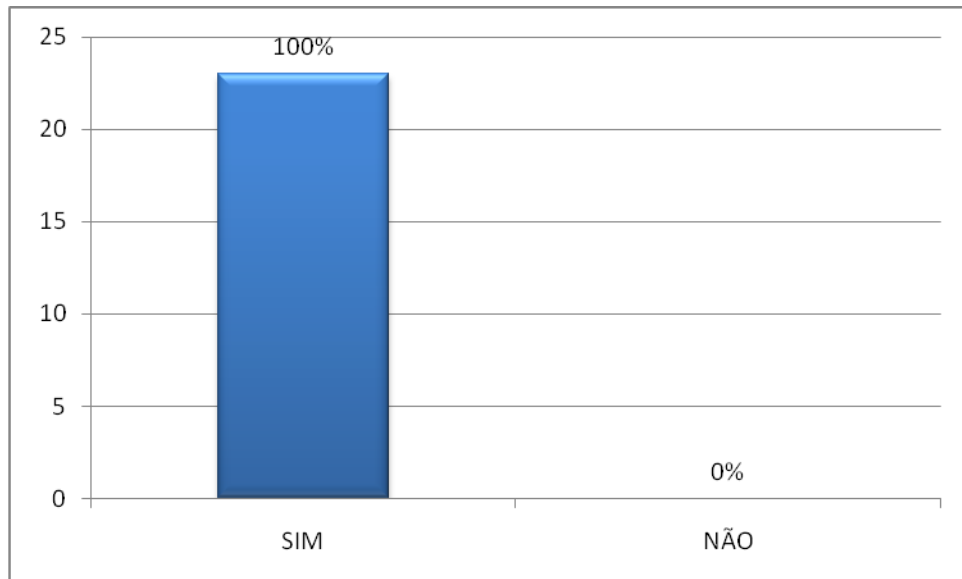


Gráfico 14 – Acesso ao computador e *internet* em casa

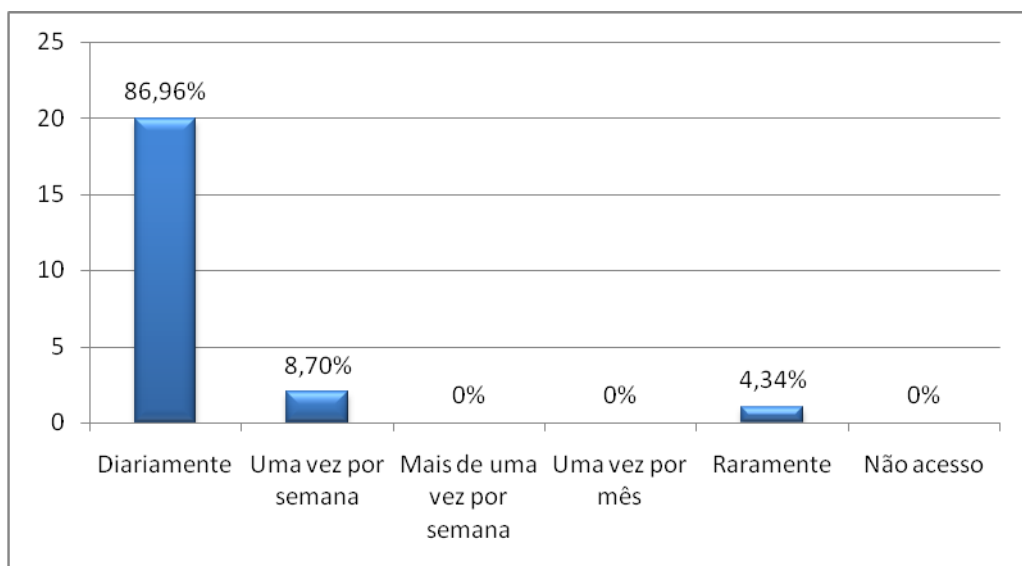


Gráfico 15 – Frequência de acesso à *internet* dos professores de Matemática

Relacionado à finalidade com que acessam a *internet*, observamos que 86,96% o faz com o intuito de realizar pesquisas diversas e também para o lazer (redes sociais, jogos); 43,48% pesquisam conteúdos da disciplina para preparo das aulas; 47,83% utilizam para realizarem cursos a distância; 13,04% baixam programas educativos e buscam planos de aulas; 60,87% realizam tarefas administrativas da escola (diário *on line*); 34,78% acessam para ler notícias e informações e também para realizar compras *on line*; enquanto 21,74% baixam e/ou assistem músicas, vídeos e filmes, nenhum dos pesquisados se referiu a outra finalidade de acesso .

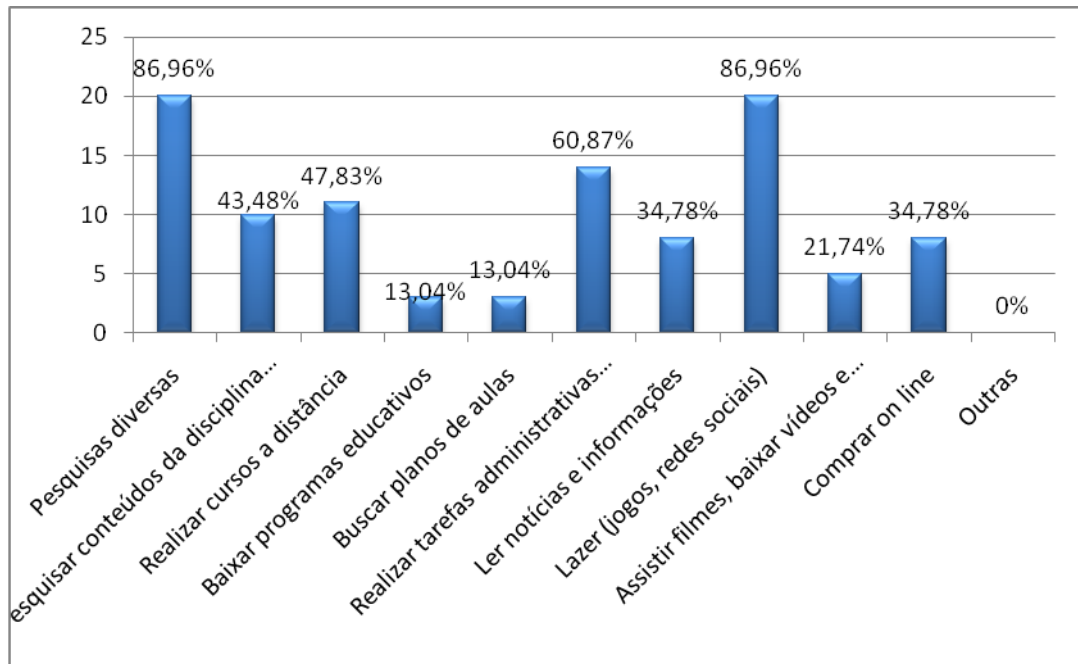


Gráfico 16 – Finalidade de acesso da *internet* por parte dos professores

O que observamos nas características dos professores de Matemática é que todos possuem experiência profissional e ainda estão familiarizados com o computador e com a *internet*, mesmo que para realizar apenas atividades pessoais, e que não precisam sair de casa para fazê-las, pois possuem acesso a essas ferramentas dentro do próprio lar.

Esse fato tem fundamental importância, pois “A multimídia interativa permite uma exploração profunda devido à sua dimensão não linear. [...] A interatividade proporcionada pelos aplicativos multimídia pode auxiliar tanto na tarefa de ensinar quanto na de aprender” (SOUSA, MOITA, CARVALHO, 2011, p. 27). Porém, “[...] Uma coisa é o uso pessoal da tecnologia, para comunicar-se, e outra é o domínio pedagógico, que vem da familiaridade e da realização de inúmeras experiências e práticas, até os professores se sentirem confortáveis no seu uso” (MORAN, 2012, p. 127).

4.6 Utilização do LIED nas aulas de Matemática

O gráfico 17 mostra que 56,52% dos professores disseram que raramente e 43,48% afirmaram que nunca, quando perguntados com que frequência eles têm utilizado o LIED na abordagem de algum conteúdo matemático. No gráfico 18, são apresentadas as barreiras e/ou dificuldades apontadas pelos professores para essa não utilização do laboratório que são: falta de equipamentos para todos os alunos (100%); falta de manutenção das máquinas (86,96%); Máquinas ultrapassadas (65,22%); Baixa velocidade na conexão da *internet* (56,52%); Indisciplina dos alunos (21,74%); dificuldade para agendar horário (13,04%); não se sente preparado para utilizar essa ferramenta (69,56%); não conhece possíveis *softwares* para trabalhar (69,56%); acredita que os alunos dominam mais a máquina que o professor (34,78%); falta de motivação pessoal e profissional (65,22%) e outras (65,22%). Dentre as outras barreiras 66,67% disseram falta de formação adequada e 33,33% desinteresse do aluno.

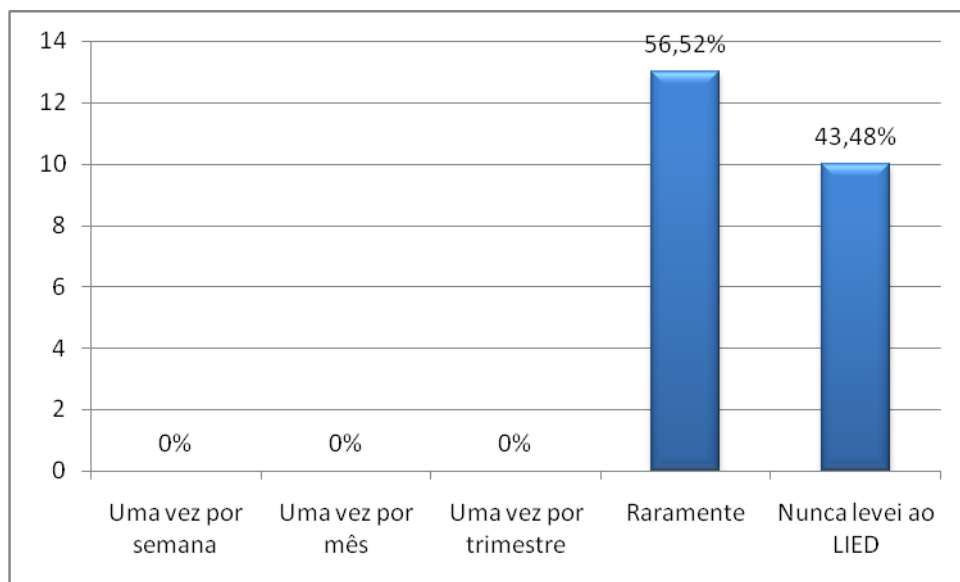


Gráfico 17 – Frequência de utilização do LIED na Matemática

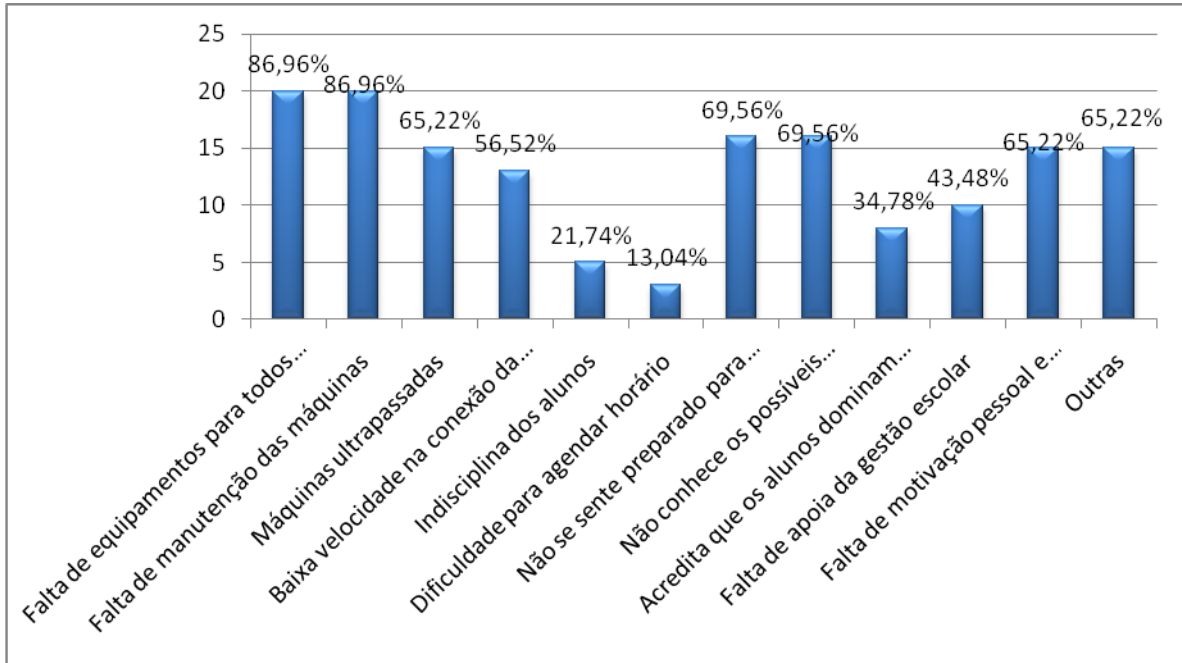


Gráfico 18 – Barreiras que impedem o uso do computador no LIED nas aulas

Relacionado à utilização do LIED apenas confirmamos a resposta dada pelos alunos de que a maioria dos professores não o utiliza, e quando fazem uso é muito raramente.

Diante das dificuldades assinaladas pelos professores, percebemos que as ações do governo para integrar as tecnologias na escola por meio do PROINFO, em especial o computador e a *internet*, não atendem a realidade das escolas públicas, pois as salas de aula possuem em média 30 alunos cada, enquanto que o programa distribui apenas 18 máquinas interligadas em rede a um servidor. Conforme demonstrado pela resposta dos professores.

Além de existir em número insuficiente, as máquinas que se encontram nas escolas visitadas estão sucateadas, onde apenas um número mínimo está em funcionamento. Isso mostra que a gestão pública municipal de Linhares-ES não está cumprindo com o determinado pelo termo de adesão firmado entre o MEC e o município, por meio do Secretário Municipal de Educação, onde o MEC compra, distribui e instala os laboratórios de informática nas escolas públicas de educação básica e, os municípios que aderem ao programa do PROINFO, em contrapartida, se responsabilizam por disponibilizar a infraestrutura necessária para o funcionamento dos equipamentos; incentivar a capacitação de professores e outros agentes educacionais, para utilização pedagógica das tecnologias digitais.

Como há uma responsabilidade do município, compartilhamos que “Dessa forma, é preciso que, além do equipamento, os programas do governo incentivem e fiscalizem a infraestrutura oferecida pelas escolas” (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 25).

Os fatores relatados acima também foram descritos por Almeida e Valente, ao afirmarem que um dos argumentos mais comuns “[...] é a falta de infraestrutura e de condições de trabalho da escola pública e, principalmente, da implantação das tecnologias, como, por exemplo, o número insuficiente de máquinas por alunos, conexão de internet inadequada” (2011, p. 40).

Percebemos ainda uma falta de sintonia entre as ações do governo. Isso porque, em um documento recente encontramos a seguinte afirmação “Para tanto, é preciso que se ofereça aos professores formação adequada para o uso das tecnologias da informação e comunicação e que seja assegurada a provisão de recursos midiáticos atualizados e em número suficiente para os alunos” (BRASIL, 2013, p. 111), porém o total de computadores distribuídos pelo MEC para atender as escolas da zona urbana é de apenas 18 máquinas, enquanto que cada turma tem em média 30 alunos.

Relacionado à falta de apoio da gestão escolar, Borba e Penteado (2012) pontuam que “Se a atividade com informática não for reconhecida, valorizada e sustentada pela direção da escola, todos os esforços serão pulverizados sem provocar qualquer impacto na sala de aula” (p. 25).

A respeito da falta de motivação pessoal e profissional, o “[...] primeiro problema é justamente o fato de que, em sua maioria, as iniciativas para mudar algo na educação não partem de dentro do sistema, da reivindicação dos professores, mas são impostas de fora para dentro, de cima para baixo” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 70).

Isso significa que se o professor não sentir realmente a vontade e a necessidade de mudança, não adianta ter tecnologias na escola, pois se elas forem integradas ao processo por alguma determinação externa, serão simplesmente para automatizar velhas práticas. Além disso,

A escola, para fazer cumprir sua responsabilidade social de educar e formar os novos cidadãos precisa contar com professores que estejam dispostos a captar, a entender e a utilizar as novas linguagens dos meios de informação e comunicação a serviço de sua prática pedagógica que deve ser compreendida como uma forma específica de práxis [...] (SOUSA, MOITA, CARVALHO, 2011, p. 27).

4.7 Formação e domínio de recursos digitais

O gráfico 19 nos mostra que 78,26% dos professores consideram o computador aliado à *internet* uma ferramenta necessária para o desenvolvimento de atividades pessoais e profissionais. Porém observamos que apesar de possuírem computador em casa, 21,74% não o consideram como instrumento fundamental.

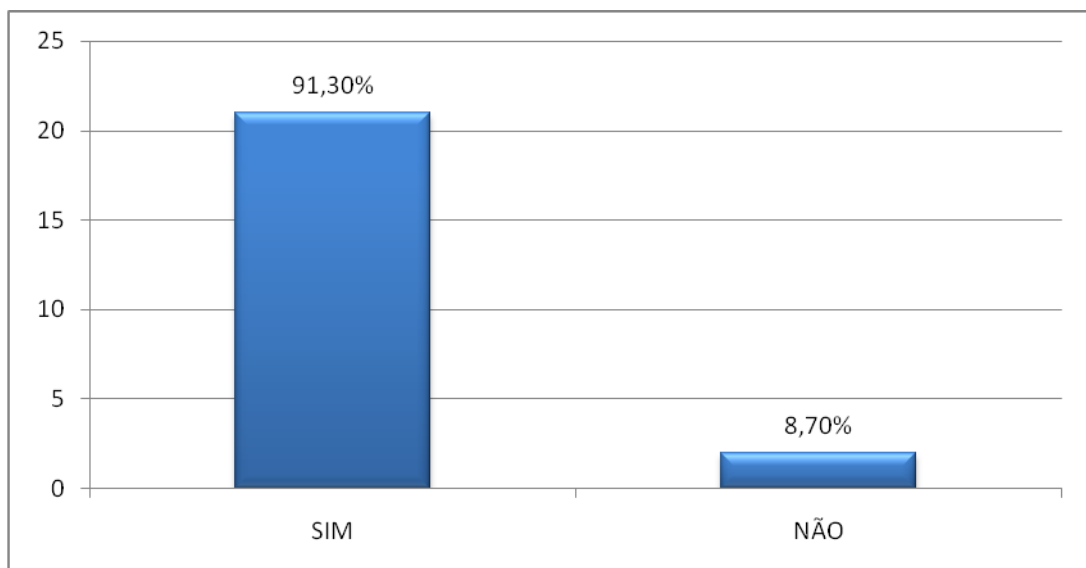


Gráfico 19 - Considera o computador ferramenta necessária às suas atividades profissionais e pessoais

Temos ainda dados apresentados no gráfico 20 que revelam que a maioria dos professores (73,91%) afirma possuir domínio sobre os recursos da calculadora, porém de acordo com os alunos, eles não permitem a sua utilização em sala de aula. Para os demais recursos, 34,78% disseram possuir condições de trabalho com planilhas eletrônicas; 17,39% com ambientes gráficos; 30,43% com ambientes de Geometria Dinâmica. Ainda temos que 8,70% desses discentes disseram que não possuem domínio de nenhum dos possíveis recursos apresentados.

No gráfico 21 observamos que a maioria dos professores (78,26%) não realizou nenhuma formação relacionada às possibilidades de uso do computador como ferramenta auxiliar nas aulas de Matemática e somente 21,74% afirmou que já realizou alguma formação a respeito dessa prática.

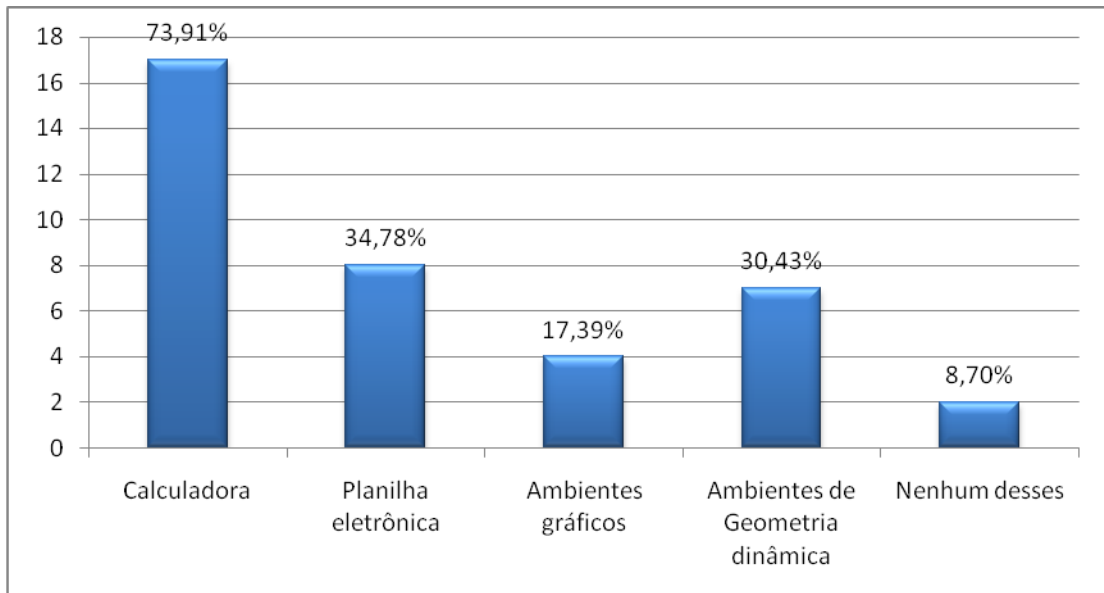


Gráfico 20 – Domínio dos professores sobre os possíveis recursos computacionais

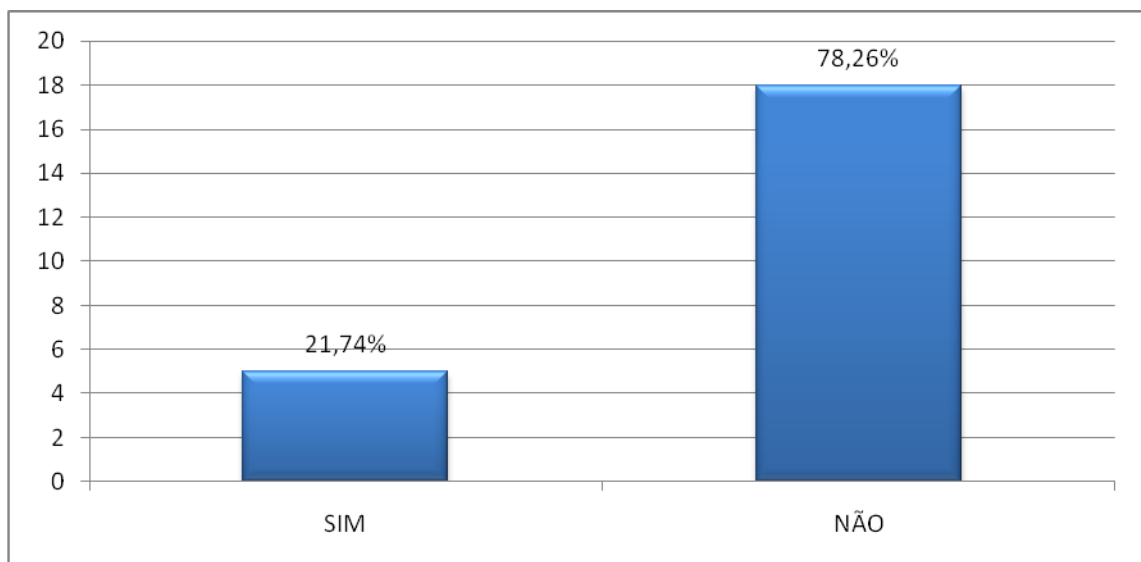


Gráfico 21 – Realização de curso de formação para uso do computador em Matemática

Tivemos a oportunidade de observar que apesar dos professores possuírem o conhecimento necessário para utilização de possíveis recursos da informática em suas aulas, não fazem a inserção dos mesmos, como é o caso da calculadora, por exemplo.

Percebemos ainda que apesar de a maioria dizer que não possui os conhecimentos necessários para utilização de possíveis recursos, também não realizaram nenhum curso de formação. Isso nos remete aos dizeres de Almeida e Valente que “Se o professor não consegue se apropriar dos recursos tecnológicos disponíveis, ele certamente terá muita dificuldade para integrá-los às atividades pedagógicas que acontecem em sala de aula” (2011, p. 43) e ainda afirmam que essa preparação dos professores constitui um grande desafio para o setor educacional.

4.8 Perspectiva dos professores frente ao uso do computador nas aulas

Com relação às perspectivas de uso do computador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, 78,26% acreditam que o uso da informática e seus recursos podem auxiliar e melhorar esse processo; 8,70% acreditam que não compete à escola colocar os alunos frente a esses novos recursos; 13,04% acreditam que a Matemática deve ser trabalhada pelo professor somente por meio de aulas expositivas. Esses dados estão explicitados no gráfico 22.

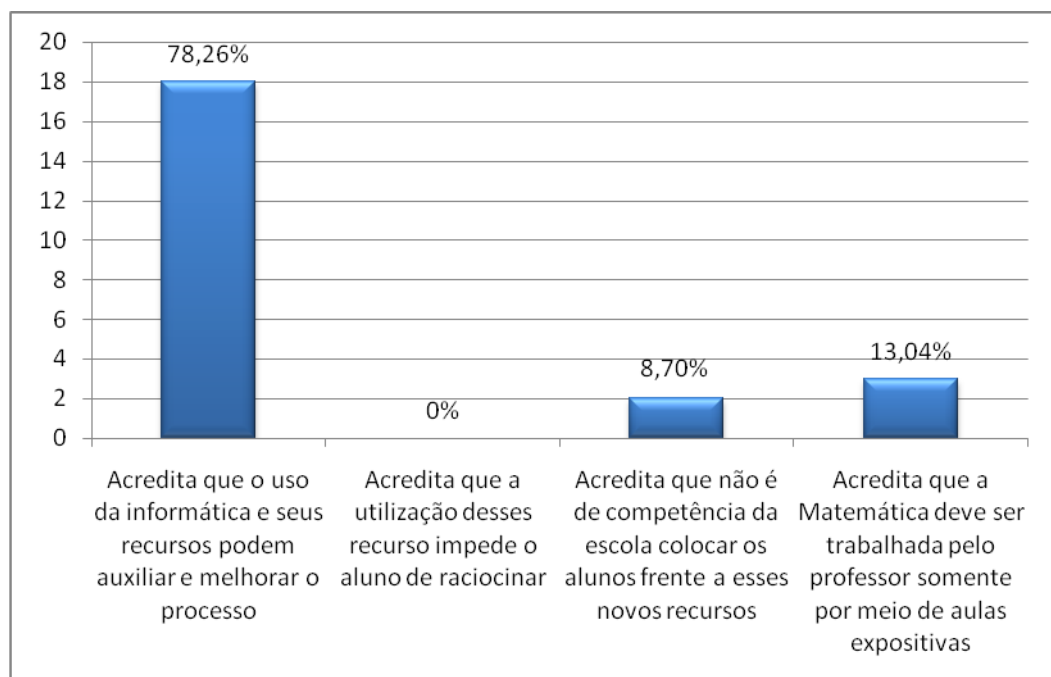


Gráfico 22 - Visão do professor frente ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas

Em uma questão de resposta aberta, quando perguntados em que medida o computador pode influenciar na qualidade do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, destacamos algumas respostas a favor da utilização, que são relevantes para a nossa pesquisa:

A velocidade com que se tem a informação, sem precisar de livros ou pesquisas mais longas (P1).

O uso de softwares ajudaria a dinamizar as aulas, tornando-as mais atraentes e menos massantes (P2).

O uso de tecnologias pode ajudar no processo ensino e aprendizagem por existirem programas/aplicativos diferenciados, podem chamar a atenção e despertar o interesse pelos estudos (P3).

O uso do computador poderá facilitar o processo, pois possibilitará ao aluno oportunidades de manipulações e visualizações concretas e ao professor a chance de exploração de situações que acontecem por uso errado na manipulação de dados (P4).

O que podemos perceber é que os professores, em sua maioria, acreditam que com a inserção do computador na abordagem de certos conteúdos matemáticos, poderiam obter resultados melhores no processo de ensino e aprendizagem. Mas em nossa reflexão, compartilhamos da ideia de que

Mesmo insatisfeitos, e em geral os professores se sentem assim, eles não se movimentam em direção a um território desconhecido. Muitos reconhecem que a forma como estão atuando não favorece a aprendizagem dos alunos e possuem um discurso que indica que gostariam que fosse diferente. Porém, no nível de sua prática, não conseguem se movimentar para mudar aquilo que não os agrada. Acabam cristalizando sua prática numa zona dessa natureza e nunca buscam caminhos que podem gerar a incertezas e imprevisibilidades. Esses professores nunca avançam para o que chamamos de uma zona de risco, na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 56-57, destaque dos autores).

A zona ao qual se referem os autores é a zona de conforto onde praticamente todas as ações são conhecidas, previsíveis e controláveis. Dessa forma se o professor tentar mudar ele irá adentrar em uma zona de risco, onde precisará lidar com situações de características bastante diferentes das quais estava adaptado e confortável. O uso da tecnologia da informática se enquadra nessa zona de risco, pois o professor terá que atuar com situações imprevisíveis que podem acontecer, além da necessidade de atualização constante do seu conhecimento sobre

computadores e *softwares*, visto que as novidades neste campo acontecem de forma muito veloz.

“[...] Esta reconfiguração demanda o desenvolvimento do olhar crítico para não se deixar levar pelas ondas momentâneas [...]” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 6), visto que para que possa ocorrer essa integração efetiva, a mesma deve ser integrada na atividade “[...] como elementos de mediação da interação do aluno com o conhecimento, com as suas próprias ideias expressas na tela e com as informações disponíveis em distintas fontes e representadas por meio de múltiplas linguagens [...]” (ALMEIDA e VALENTE, 2011, p. 8).

Ainda em relação à questão aberta, destacamos a seguinte consideração

O computador pode ser muito útil aos diversos setores da sociedade, porém não vejo possibilidades de melhoria nos resultados do processo com a sua inserção nas aulas de Matemática, que para mim, deve ser ministrada por meio de aulas expositivas (P5).

Compartilhamos da visão de Almeida e Valente de que não podemos “[...] ignorar que as tecnologias fazem parte de nossas vidas, influenciam o processo de estruturação do nosso pensamento e, em especial, o modo de ser, agir e pensar das gerações que hoje frequentam nossas salas de aula” (2011, p. 6). Isso porque já foi mostrado anteriormente que os nossos alunos estão conectados diariamente e vivem uma relação de harmonia com os recursos tecnológicos, então porque não agirmos para diversificar a prática pedagógica numa tentativa de melhoria do ato de ensinar e aprender.

Ressaltamos ainda que as aulas expositivas não perderão seu espaço com a utilização de mais essa ferramenta, pois uma nova tecnologia não acaba com a outra. “Mas isso não exclui aulas expositivas, no estilo de conferências, que continuam tendo grande importância, em todos os níveis de escolaridade formal e não formal” (D’AMBROSIO, 2010, p. 106).

Nesse sentido, “[...] uma nova mídia, como a informática, abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma consonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento” (BORBA e PENTEADO, 2012, p. 45).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou investigar a utilização do computador como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas de ensino fundamental da rede municipal de Linhares – ES.

Para o seu desenvolvimento definimos como objetivos específicos investigar o potencial do computador como ferramenta nas aulas de Matemática, identificando recursos disponíveis via computador que podem ser utilizados na prática diária; descrever se os professores de Matemática utilizam o computador em sua prática pedagógica; relacionar, em caso de não utilização, as principais barreiras que impedem a utilização do computador em sua prática pedagógica. Para alcançarmos esses objetivos realizamos pesquisa bibliográfica e de campo, de cunho qualitativo, sendo que os dados da pesquisa de campo estão apresentados de forma quantitativa.

Com o intuito de demonstrarmos o potencial do computador aliado à *internet*, como ferramenta auxiliar nas aulas de Matemática, identificando possíveis recursos que estão embutidos nessa máquina que podem ser utilizados na prática diária dos professores e alunos dos anos finais do EF, buscamos sustentação teórica em autores diversos, principalmente em Valente (1999); Almeida e Valente (2011); Borba e Penteado (2012); Giraldo, Caetano e Mattos (2012), Moran (2013), Behrens (2013), assim como em documentos oficiais, decretos e materiais disponíveis na *internet*.

As teorias, as publicações e documentos oficiais retratam que é de suma importância aproximar a escola do contexto social do aluno, promovendo assim, a integração do processo de ensino e aprendizagem com as demandas pessoal e profissional na atual sociedade. Para alcançar esse propósito, o setor educacional poderá apoiar-se na utilização das tecnologias da informação e comunicação, em especial as tecnologias informáticas, desenvolvendo habilidades e competências relacionadas à utilização desses recursos, e em consequência poderá obter maior entusiasmo dos alunos e professores, além de melhores resultados no processo.

Diante desse estudo observamos que o computador é um recurso tecnológico digital que pode possibilitar ao professor o abandono da posição de mero transmissor de conhecimentos para assumir o papel de interventor e mediador do processo de busca e seleção de informações, por meio de novas relações para a construção significativa do conhecimento por parte dos alunos.

A partir daí a escola deve incorporar a ideia de uso do computador como ferramenta pedagógica na tentativa de facilitar as atividades escolares de professores e alunos e favorecer uma ampliação de seus objetivos de conhecimento e nas formas de comunicação, podendo ser útil também no exercício da cidadania. Porém, o recurso por si só não é garantia de que haverá inovação, o mesmo é apenas uma ferramenta auxiliar no processo de aprender a aprender. Isso porque eles apenas executam comandos que são descritos pelo homem e a quantidade de maneiras em que o mesmo poderá ser utilizado dependerá do limite de criação da mente do ser humano que o está programando.

Na Matemática o papel do computador é motivar conjecturas e indicar caminhos para a solução do problema e para a generalização da solução, além de contribuir para o enriquecimento e compreensão desta solução por meio de comparações entre representações algébricas e gráficas. Assim, observamos que a abordagem com o computador não deve se restringir apenas a um simples traçado de gráfico ou resolução de uma equação. A mesma deve evidenciar uma motivação para a exploração e a compreensão das propriedades envolvidas em tais atividades, e a partir daí poder generalizar os resultados encontrados como solução para que não seja tratada apenas como caso particular de determinada situação.

Dentre os diversos recursos disponibilizados por meio dessa máquina citamos as planilhas eletrônicas que permitem o trabalho com funções, pois consente a comparação das propriedades das funções compostas com as propriedades das funções originais, a partir da articulação das representações algébricas, numéricas e gráficas. Possibilita a resolução numérica de equações ou de sistemas de equações. Permite ainda expansões decimais para números irracionais, a programação e a manipulação de sequência de números reais.

Destacamos ainda os ambientes gráficos que não necessitam de comandos ou programação específica e permitem a manipulação de gráficos de funções integrando as representações algébricas e numéricas, utilizando a simbologia algébrica usual conhecida pelos alunos.

Citamos também a possibilidade de uso dos ambientes de geometria dinâmica onde as explorações podem ser realizadas pelos alunos sem a necessidade de ficarem digitando valores numéricos para os parâmetros, ou seja, eles terão o controle dos valores por meio de uma ferramenta específica que permite arrastar, presente nesses ambientes, onde poderão observar em tempo real as mudanças de características provocadas no gráfico, por meio dessa ação de arrastar.

Destacamos ainda a calculadora que pode contribuir com a construção da aprendizagem estrutural das operações elementares, em especial com números inteiros, e suas propriedades. Assim o uso da mesma poderá articular-se com a abordagem tradicional de sala de aula, oferecendo aos alunos a oportunidade de lidar com a estrutura das operações de forma mais concreta e dinâmica.

Relacionado à questão do uso do computador e *internet* (o laboratório de informática) os resultados mostraram que a minoria dos professores utiliza raramente essa ferramenta para abordar algum conteúdo matemático. Isso significa dizer que os mesmos não utilizam esse instrumento como auxílio no desempenho do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Dentre as principais barreiras que impedem essa utilização foram assinaladas o número insuficiente de máquinas para todos os alunos de uma turma; falta de manutenção dos laboratórios; baixa velocidade de conexão com a *internet*; falta de motivação pessoal e profissional; desconhecimento dos possíveis *softwares* que podem ser trabalhados com os conteúdos matemáticos; falta de preparação para utilização dos computadores e formação inadequada.

Diante dos dados apresentados percebemos que o computador pode ser um grande aliado do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, desde que não seja utilizado para automatizar velhas práticas. Para isso, o professor que deseja fazer uso dessa ferramenta deve abandonar a zona de conforto na qual se encontra, onde

as ações já são conhecidas, previsíveis e controláveis, e adentrar na zona de risco, onde precisará lidar com situações de características diferentes daquelas com que estava adaptado – confortável. Porém, para que possa fazer essa transição de uma zona para outra, é necessário o desenvolvimento de um olhar crítico para que não seja levado à ilusão dos acontecimentos do momento.

Percebemos ainda que a política de integração e utilização das tecnologias, em especial o computador e a *internet*, implantada pelo MEC por meio do PROINFO nas escolas é pouco eficaz, pois a realidade das salas de aula das escolas públicas é muito diferente. Em média são 30 alunos em cada sala, e o número de computadores é insuficiente para atender a essa demanda. Assim, quando o LIED é utilizado, acaba por ocorrer o trabalho com duplas ou trios de alunos, e assim, quem tem certo domínio acaba por manusear a máquina e quem não tem essa experiência continua sem adquirir. Pelo visto, falta a esse programa uma regra para fiscalização dos municípios referente à manutenção dessas máquinas, pois constatamos que a maioria dos laboratórios está sucateada com apenas alguns dos computadores funcionando e ao MEC rever a política da quantidade de máquinas destinadas às escolas.

Enfim, utilizar o computador como aliado na prática pedagógica não deve significar uma maneira de autopromoção do professor perante alunos ou outros colegas de profissão e nem como quebra nas relações e sim como mais uma maneira de fortalecimento dessas relações, rompendo com o individualismo, instituindo a prática a todos. Porém, o professor que se recusa a utilizar a tecnologia está fadado à extinção.

Diante do exposto, verificamos que é necessário que a escola desenvolva um trabalho pedagógico consistente, priorizando conhecimentos e habilidades relevantes. Mas para isso é preciso que a gestão seja feita de forma democrática e que haja formação para os docentes, o que implicará em professores mais comprometidos e conscientes de que as tecnologias são somente mais uma ajuda, pois o fator humano é que será o grande responsável para fazer a diferença.

Portanto, após atingirmos os objetivos que foram definidos, esperamos que este estudo possa servir de base para o norteamento de ações que visem a melhor

empregabilidade dos recursos tecnológicos na prática pedagógica, em especial o computador e a *internet*, que se encontram disponíveis no âmbito das escolas. Que possa ainda, servir de referência para gestão pública municipal de Linhares – ES, no sentido de avaliar a situação de abandono que se encontram os laboratórios e assim, realizar a manutenção técnica periódica.

Acreditamos que essa pesquisa também poderá ser um meio de oportunizar a discussão sobre os diferentes recursos disponíveis via o computador aliado à *internet*. Com isso o professor poderá expandir seu repertório pedagógico e conseqüentemente a forma de lecionar a disciplina de Matemática, além de incentivar os mesmos a construírem planos de aula integrando a utilização dessa ferramenta tecnológica em sua prática.

Poderá contribuir também no direcionamento de políticas de formação continuada para a utilização dessas tecnologias por parte dos professores em sua prática pedagógica, visando estimular a autonomia na formação do aluno para que possa enfrentar a diversidade tecnológica atual como desafios que surgirão ao longo de sua vida profissional.

REFERÊNCIAS²

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011. (Coleção Questões fundamentais da Educação; 10).

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013. – (Coleção Papirus Educação), p. 73-140.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2012. 104p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).

BRANDÃO, M. **Dimensões da inclusão digital**. São Paulo: All Print, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Informática básica / João Kerginaldo Firmino do Nascimento**. – Brasília: Universidade de Brasília, Centro de Educação a Distância, 2006. 136p. (Curso técnico de formação para os funcionários da educação. Profuncionário; 7).

_____. **Programa Nacional de Informática na Educação**. ProInfo. Diretrizes. Jul 1997. Ministério da Educação e do Desporto – MEC / Secretaria de Educação a distância – SEED. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001166.pdf>> Acesso em 09 abr. 2014.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 174p.

² De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF, 2001. 148p.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/diretrizes_curriculares_nacionais_2013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/diretrizes_curriculares_nacionais_2013%20(1).pdf)> Acesso em 11 abr. 2014.

COX, K. K. **Informática na educação escolar**. 2. ed. Campinas, SP: Autores associados, 2008. (Coleção Polêmicas do nosso tempo, 87)

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 21.ed. Campinas, SP. Ed. Papirus. 2010. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

DANTE, L. R. **Tudo é matemática: ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2005.

DEMO, P. **Formação permanente e tecnologias educacionais**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

ESPÍRITO SANTO, ESTADO. Secretaria da Educação. Ensino fundamental: anos finais: área de Ciências da Natureza. Vitória: SEDU, 2009. 104p. (Currículo Básico Escola Estadual; v. 02).

FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA, S. R. G. Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses: da redação científica à apresentação do texto final. 4. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. 304p.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FOLLADOR, D. **Tópicos especiais no ensino de matemática: tecnologias e tratamento da informação**. Curitiba: Ibplex, 2007. 138 p.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATTOS, F. **Recursos computacionais no ensino de matemática**. 2012. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/129291808/MA36-Recursos-Computacionais-no-ensino-de-Matematica>> Acesso em 01 jul. 2014.

JESUS, A. R. **Um pequeno manual do Wimplot**. Salvador, abril/2004. Disponível em: <<http://www.mat.ufba.br/mat042/m-adelmo.pdf>> Acesso em 21 jul. 2014.

MALTEMPI, M. V.; JAVARONI, S. L.; BORBA, M. C. **Calculadoras, computadores e internet em educação matemática**: dezoito anos de pesquisa. Artigo. Revista BOLEMA, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. V.25, n. 41, p. 43-72, dez. 2011, Rio Claro, SP. Disponível em: <www.redalcy.org/pdf/2912/291223514004.pdf> Acesso em: 07 jul. 2014.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e tecnologias de informação e comunicação. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013. – (Coleção Papirus Educação), p. 141-171.

MATTOS, F.; BARBASTEFANO, R. G.; GUIMARÃES, T. **Tabulae**, um programa de Geometria Dinâmica destinado à aprendizagem colaborativa. In: Anais do VIII ENEM – Comunicação Científica GT06 – Educação Matemática: Novas tecnologias e ensino a distância. 15 a 18 de julho de 2004. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/06/cc03381060732.pdf>> Acesso em 20 jul. 2014.

MELO, T. E. **Dr. Geo**: software geométrico interativo. Artigo. Publicado em 30 de out. 2005. Disponível em: <www.dicasl.com.br/arquivo/dr_geo_software_geometrico_interativo.php#.U9FeGfldUvk> Acesso em: 20 jul. 2014.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio das tecnologias. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013. (Coleção Papirus Educação), p. 11-72.

_____. **A educação que desejamos**: Novos desafios e como chegar lá. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Papirus Educação).

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 14. ed. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2008. 128p.

NERI, I. C. **Guia do usuário Graphmática**. Versão 2003p. Por Carlos Malaca. São Paulo, 2007. Disponível em: [http: <www.graphmatica.com/user/GuiaDoUsuario-Graphmaticav2003p.pdf>](http://www.graphmatica.com/user/GuiaDoUsuario-Graphmaticav2003p.pdf) Acesso em 12 maio 2014.

PLANILHA ELETRÔNICA – CALC. Coordenação regional de tecnologia na educação – NRE – Telêmaco Borba, 2008, 17p. Disponível em: <http://proinfodigital.pbworks.com/f/MODULO+6.pdf> >Acesso em: 22 jul 2014.

ROLKOUSKI, E. **Tecnologias no ensino de matemática**. Curitiba: Ibpex, 2011. (Série Matemática em sala de aula).

SILVA, G. H. **Atividades investigativas em um ambiente de geometria dinâmica**. Artigo: Revista REnCiMa, V.2, n. 1, p. 9 – 29, jan/jun 2011. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/48/35> > Acesso em: 21 jul. 2014.

SILVA, F. S. C. **Introdução à manipulação de planilhas eletrônicas**. De 04 de out. de 2010. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~fcs/mac113/apostila/node3.html> > Acesso em: 22 jul. 2014.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em educação matemática).

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo: Érica, 2008.

VALENTE, J.A. O computador na sociedade do conhecimento – Campinas, SP: UNICAMP / NIED, 1999. 156p. Disponível em: <<http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/livros-de-interesse-na-area-de-tics-na-educacao/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento>> Acesso em 14 mar. 2014.

_____. **Diferentes usos do computador na educação**. Artigo. 1999. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0022.html>> Acesso em 25 mar. 2014.

VALENTE, J. A.; MAZZONE, J.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez: FAPESP, 2007.

Vieira, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

WALLE, J. A. V. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicações em sala de aula. São Paulo: Artmed, 2009.

ANEXOS

ANEXO A - Questionário direcionado aos alunos

Roteiro de pesquisa destinado aos alunos de 8º e 9º anos das escolas municipais de EF de Linhares – ES, como parte da pesquisa para conclusão do curso de Mestrado Profissional em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional do Programa de Pós Graduação da Faculdade Vale do Cricaré, com o título “A utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas EMEF de Linhares-ES”. A sua participação é voluntária, e em hipótese alguma sua identidade será revelada. Agradeço antecipadamente pela vossa colaboração.

Nadir Fehlberg de Souza

- 01)** Possui computador (ou *notebook* ou *tablet*) em casa ? () Sim () Não
- 02)** Você possui acesso à *internet*? () Sim () Não
- 03)** Qual é a sua frequência de acesso à *internet*?
- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| () Diariamente | () Uma vez por mês |
| () Uma vez por semana | () Raramente |
| () Mais de uma vez por semana | |
- 04)** Em qual ou quais lugares você costuma realizar atividades que necessitam do computador ou *notebook* com acesso à *internet*?
- | | | |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| () escola | () casa de parente | () não tenho acesso |
| () casa | () casa de amigo | |
| () <i>lanhouse</i> | () outros lugares. Quais? _____ | |
- 05)** Com qual finalidade você acessa a internet? (Pode assinalar mais de uma opção)
- | | |
|---|-------------------------------------|
| () Pesquisas diversas | () Baixar vídeos/músicas/filmes |
| () Pesquisar conteúdos escolares das disciplina | () Lazer (jogos, bate papos) |
| () Ler notícias e informações | () Redes sociais |
| () Outras. Quais? _____ | |
- 06)** Quais dos recursos abaixo você possui conhecimento necessário para utilização?
- | | |
|---|--|
| () Calculadora | |
| () Planilhas eletrônicas (Excel e o <i>OpenOffice.org Calc</i>) | |
| () Ambientes gráficos (<i>Graphmatica</i> , <i>WinPlot</i> e o <i>GrafEq</i>) | |
| () Ambientes de Geometria Dinâmica (<i>Geogebra</i> , Régua e Compasso, <i>tabulae</i>) | |
| () Nenhum desses. | |
| () Outros. Quais? _____ | |
- 07)** Seu professor de Matemática permite o uso da calculadora durante as aulas?
- () SIM () NÃO

08) Seu professor utiliza ou já utilizou o LIED, em especial o computador e a *internet*, durante as suas aulas de Matemática? () Sim () Não

09) Se a sua resposta foi sim, com que frequência utiliza?

- () Uma vez por semana () Uma vez por trimestre
() Uma vez por mês () Raramente

10) Você considera o computador uma ferramenta necessária às suas atividades estudantis e pessoais? () Sim () Não

11) Relacionado ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas escolas, você enquanto aluno: (assinalar uma única opção)

- () acredita que o uso da informática e seus recursos, podem auxiliar e melhorar esse processo;
() acredita que a utilização de recursos digitais poderá atrapalhar o raciocínio;
() acredita que não compete a escola colocá-los frente a esses novos recursos;
() acredita que a Matemática deve ser trabalhada pelo professor somente por meio de aulas expositivas.

07) Quais barreiras você encontra para utilização do computador e *internet* à sua prática pedagógica? (Pode assinalar mais de uma opção)

- Falta de equipamentos para todos os alunos
- Falta de manutenção técnica das máquinas
- Máquinas ultrapassadas
- Baixa velocidade na conexão da *internet*
- Indisciplina dos alunos
- Dificuldade para agendar horários
- Não se sente preparado para utilizar essa ferramenta
- Não conhece os possíveis *softwares* para trabalhar
- Acredita que os alunos dominam mais a máquina do que o professor
- Falta de apoio da gestão escolar
- Falta de motivação pessoal e profissional
- Dificuldades de utilização dos programas operacionais das máquinas
- Outras. Quais? _____

08) Você considera o computador um instrumento necessário às suas atividades pessoais e profissionais? Sim Não

09) Você já realizou algum curso de formação continuada para utilização do computador nas aulas de Matemática? Sim Não

10) Assinale qual dos recursos digitais você acredita ter conhecimento suficiente para utilizar com os alunos nas aulas de Matemática? (Pode assinalar mais de uma opção)

- Calculadora
- Planilhas eletrônicas (Excel e o *OpenOffice.org Calc*)
- Ambientes gráficos (*Graphmatica*, *WinPlot* e o *GrafEq*)
- Ambientes de Geometria Dinâmica (*Geogebra*, Régua e Compasso, *tabulae*)
- Nenhum desses.

11) Como professor de Matemática, na tentativa de melhorar o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina, você acredita que (assinalar opção única)

- o uso da informática e seus recursos pode auxiliar e melhorar esse processo
- a utilização desses recursos impede o aluno de raciocinar;
- não compete à escola colocar os alunos frente a esses novos recursos;
- a Matemática deve ser trabalhada pelo professor somente por meio de aulas expositivas

12) Em sua opinião, em que medida o computador pode influenciar na qualidade do processo ensino e aprendizagem da Matemática? _____
