

Câmpus
Anápolis de Ciências
Exatas e Tecnológicas
Henrique Santillo



Universidade
Estadual de Goiás



ESTADO
DE GOIÁS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS - UEG
Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional

A TECNOLOGIA COMO ESTRATÉGIA
ETNOMATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O
USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA
NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

CLACI CLAIR RÖPKE DA SILVA

ANÁPOLIS-GO
2017

Câmpus
Anápolis de Ciências
Exatas e Tecnológicas
Henrique Santillo



Universidade
Estadual de Goiás



ESTADO
DE GOIÁS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS - UEG
Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional

A TECNOLOGIA COMO ESTRATÉGIA
ETNOMATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O
USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA
NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Wilton de Araújo Medeiros

Anápolis-GO
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP):

Silva, Claci Clair Röpke da

A tecnologia como estratégia Etnomatemática: Um estudo de caso sobre o uso das tecnologias no ensino da Matemática no sexto ano do Ensino Fundamental– Anápolis, 2017.

113 f.: 9 figuras, 3 apêndices.

Orientador: Professor Dr. Wilton de Araújo Medeiros.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2017.

Palavras-chaves: 1. Educação Matemática. 2. Etnomatemática. 3. Tecnologia e Educação. 4. *E-book*. 5. *Blog*. I. Título

CLACI CLAIR RÖPKE DA SILVA

A TECNOLOGIA COMO ESTRATÉGIA ETNOMATEMÁTICA: UM ESTUDO DE
CASO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO
SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 07 de agosto
de 2017 pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Wilton de Araújo Medeiros
Presidente da Banca
UEG/PPEC



Prof. Dr. Cleomar de Sousa Rocha
Membro Externo
UFG



Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto
Membro Interno
UEG/PPEC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade a mim confiada e por abençoar a minha caminhada, fazendo com que se concretizasse essa importante etapa de minha vida.

Aos meus pais, Arnoldo Röpke e Asilda Doege, in memoriam, por todo amor, dedicação e por terem sido exemplos de “coragem” em minha vida.

Ao meu esposo, Antonio da Silva, e aos meus filhos, Felipe Röpke da Silva e Camila Maiara da Silva Leite, por serem meus maiores incentivadores e por compreenderem o quão importante era a realização desse mestrado para a minha vida, me concedendo sempre apoio incondicional, carinho e companheirismo. Por me acompanharem na caminhada da vida e agora, a cada passo do mestrado, me motivando e me concedendo carinho na superação de cada obstáculo alcançado. Eu amo vocês! A vocês, a minha gratidão!

Ao meu orientador, Professor Doutor Wilton de Araújo Medeiros, pelas orientações durante o processo de elaboração do trabalho. Orientações essas que contribuíram para o meu crescimento científico e intelectual.

Aos professores doutores Marcelo Duarte Porto e Cleomar de Sousa Rocha, membros da banca de qualificação, pelas preciosas contribuições que resultaram no aprimoramento e refinamento desta dissertação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da UEG, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, em especial aos professores doutores Geraldo Eustáquio; Mirley Luciene dos Santos; Solange Xavier dos Santos e Cláudio Almeida, pelos ensinamentos; por acreditarem em meu potencial, bem como pela paciência e dedicação, fatores que contribuíram em diferentes momentos para a preparação deste trabalho.

Aos membros da coordenação e secretaria do mestrado, em especial à Bianne Cristina Cesário Vilela, por ser sempre solícita e dedicada!

Aos colegas do curso de mestrado pelo convívio e pelo compartilhar de ideias, em especial aos amigos que fiz nessa caminhada: Alyne Lopes Gomes Persijn; Glauber Oliveira Rocha e Leandro Frederico da Silva. Pelo companheirismo, incentivo, amizade e parceria na participação de congressos e seminários, que foram fundamentais para a nossa formação, meus agradecimentos!

A todos aqueles não expressamente nominados, mas não menos importantes, que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

*A mente que se abre a
uma nova ideia, jamais
voltará ao seu tamanho
original.*

Albert Einstein.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO I - ORIGEM DA PESQUISA	15
1.1. TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA: CAMINHOS PERCORRIDOS DURANTE A CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA TEMÁTICA.....	15
1.2. RELEVÂNCIA DA PESQUISA.....	16
1.3. OBJETIVOS	18
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	19
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4 METODOLOGIA.....	19
CAPÍTULO II - TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DA MATEMÁTICA	21
2.1 O QUE SÃO AS NOVAS TECNOLOGIAS?	24
2.2 TECNOLOGIA EDUCACIONAL: BREVE HISTÓRICO DA SUA INSERÇÃO NAS ESCOLAS DO BRASIL	26
2.3 UMA VISÃO DAS TECNOLOGIAS OBSERVANDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.....	29
2.4 TECNOLOGIA COMO CULTURA.....	32
2.5 UMA RECONSTRUÇÃO DO ENTENDIMENTO DA TECNOLOGIA NO AMBIENTE ESCOLAR.....	37
2.6 A NOVA FUNÇÃO DA ESCOLA DIANTE DE UMA SOCIEDADE TECNOLÓGICA	41
CAPÍTULO III - REPERCUSSÕES DA APLICABILIDADE DAS NOVAS TECNOLOGIAS ATRAVÉS DO ESTUDO DA ETNOMATEMÁTICA	44
3.1 CONHECENDO A ETNOMATEMÁTICA	44
3.1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS.....	48
3.1.3 CONTEXTO SOCIOCULTURAL: CONCEITO E SUAS DIRETRIZES	53
3.1.3.1 A IMPORTÂNCIA DA CARACTERÍSTICA CULTURAL NA EDUCAÇÃO	55
3.1.4 CONTRIBUIÇÃO DA ETNOMATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DOCENTE	58

3.2 DISCUTINDO SOBRE UM AMBIENTE DE ENSINO DIFERENCIADO: UMA ANÁLISE SOBRE A TEORIA SÓCIO HISTÓRICO CULTURAL DE VYGOTSKY E SUAS IMPLICAÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR	60
3.2.1 O DESENVOLVIMENTO DO INDIVÍDUO EM UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM TECNOLÓGICO	63
3.3 ETNOMATEMÁTICA COMO PROPULSORA À UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA	66
CAPÍTULO IV - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE CAMPO	70
4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS PARTICIPANTES DO ESTUDO	71
4.1.1 ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL	71
4.1.2 ESCOLA PÚBLICA MUNICIPAL	72
4.1.3 ESCOLA PARTICULAR.....	72
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA	73
4.2.1 PROFESSORES	73
4.2.2 ALUNOS	73
4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	74
4.3.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	75
4.3.2 EXEMPLO DE INTERPRETAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR	81
CAPÍTULO V – MATERIAL DIDÁTICO SUGERIDO PARA FACILITAR O TRABALHO PEDAGÓGICO.....	82
5.1 <i>E-BOOK</i>	84
5.2 <i>BLOG</i>	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
REFERÊNCIAS.....	88
APÊNDICE A – Questionário aplicado aos professores.....	96
APÊNDICE B – Produto Educacional (<i>e-book</i> “CiberAulas: Para turmas do 6º ano do Ensino Fundamental”).	99
APÊNDICE C – Produto Educacional (<i>Blog</i> “CiberMatemática”).....	111

A TECNOLOGIA COMO ESTRATÉGIA ETNOMATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Resumo: A presente dissertação alicerça-se âmbito da Educação Matemática, mais especificamente na Etnomatemática, voltada às novas tecnologias da informação e comunicação, que se encontram cada vez mais difundidas em nossa sociedade. Assim sendo, fundamentados na Etnomatemática, importante eixo de estudo que assegura um processo de aprendizagem conforme o contexto cultural do aluno, valorizando, portanto, o meio em que está inserido, o presente trabalho compreende as novas tecnologias da informação e comunicação como um avanço na educação, a fim trazer novos ambientes de aprendizagem que permitam a formação de cidadãos capazes de lidar com o mundo científico e tecnológico, uma vez que o avanço da cultura tecnológica exige profissionais mais qualificados diante dos desafios encadeados pelas transformações sociais na inserção das tecnologias de forma cultural. Tivemos como objetivo geral demonstrar, com o apoio da Etnomatemática, como têm sido utilizadas as novas tecnologias pelos professores no ensino da Matemática e verificar as suas principais dificuldades enfrentadas. Mais restritamente, objetivamos apresentar a Etnomatemática como fundamento à utilização das tecnologias; desenvolver um *e-book* com uma seleção de materiais digitais que podem ser utilizados pelos professores na disciplina de Matemática e desenvolver um *blog* com as indicações de *sites* educativos selecionados. Este trabalho admite como necessárias novas maneiras de ensinar, mantendo na escola a dinâmica sociocultural. Utilizamos um paradigma metodológico qualitativo, com levantamento de dados em escolas, sendo que a parte qualitativa foi interpretativa e descritiva. A coleta de dados se deu por meio da observação e de aplicação de questionário aos professores. Para ampliar o alcance didático desta discussão, foram implementados, como produto educacional, um *blog* e um *e-book*. Os resultados evidenciaram que o *e-book* e o *blog*, propostos no presente trabalho, estão imbuídos do propósito da interação entre o saber docente e o saber escolar, e, nesse contexto tecnológico, apresentou dicas e sugestões para que o professor utilize, na disciplina de Matemática, recursos tecnológicos que facilitarão a explanação de determinados conteúdos.

Palavras-chave: Educação Matemática; Etnomatemática; Tecnologia e Educação; *E-book*, *Blog*.

THE TECHNOLOGY AS AN ETHNOMATHEMATICS STRATEGY: A CASE STUDY ABOUT THE USE OF TECHNOLOGIES IN THE MATH LEARNING OF THE SIXTH YEAR OF THE ELEMENTARY SCHOOL

Abstract: This dissertation is based on Mathematics Education, more specifically on Ethnomathematics, focused on new information and communication technologies, which are increasingly widespread in our society. Thus, based on Ethnomathematics, an important axis of study that ensures a learning process according to the cultural context of the student, thus valuing the environment in which it is inserted, the present work understands the new information and communication technologies as a breakthrough in Education in order to bring new learning environments that allow the formation of citizens capable of dealing with the scientific and technological world, since the advancement of the technological culture demands professionals more qualified in the face of the challenges linked by the social transformations in the insertion of the technologies of cultural form . We have as a general objective to demonstrate, with the support of Ethnomathematics, how the new technologies have been used by teachers in Mathematics teaching and to verify their main difficulties. More strictly, we aim to present Ethnomathematics as a basis for the use of technologies; Develop an e-book with a selection of digital materials that can be used by teachers in the Mathematics discipline and develop a blog with the indications of selected educational sites. This work recognizes as necessary new ways of teaching, keeping the school sociocultural dynamics. We used a qualitative methodological paradigm, with data collection in schools, and the qualitative part was interpretative and descriptive. The data collection was done through the observation and application of a questionnaire to the teachers. To broaden the didactic scope of this discussion, a blog and an e-book were implemented as an educational product. The results evidenced that the e-book and the blog, proposed in the present work, are imbued with the purpose of the interaction between teacher knowledge and school knowledge, and in this technological context, presented tips and suggestions for the teacher to use in the discipline of mathematics, technological resources that will facilitate the explanation of certain contents.

Keys word: Mathematical Education; Ethnomathematics; Technology and Education; E-book, Blog.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01. Busca pelos registros do termo Etnomatemática em dissertações e teses	52
FIGURA 02. Gráfico com os registros do termo Etnomatemática em dissertações e teses (2013/2015)	53
FIGURA 03. Perfil do professor.....	75
FIGURA 04. Tempo de magistério	75
FIGURA 05. Identificação da rede de ensino onde atuam	76
FIGURA 06. Existência de laboratório na Escola em que o professor entrevistado trabalha ..	77
FIGURA 07. Quanto ao termo Etnomatemática	78
FIGURA 08. Principais dificuldades enfrentadas por professores na utilização das TIC em suas aulas	79
FIGURA 09. Necessidade de material didático específico	80

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

CENPEC: Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária

CIED: Centros de Informática Aplicada à Educação de 1º e 2º graus

CIET: Centros de Informática na Educação Tecnológica

CIES: Centro de Informática na Educação Superior

DITEC: Departamento de Infraestrutura Tecnológica

EaD: Educação à Distância

EDUCOM: Computadores na Educação

EJA: Educação de Jovens e Adultos

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

MEC: Ministério da Educação

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN+: Complementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais

PPP: Projeto Político Pedagógico

PROINFO: Programa Nacional de Informática Educativa

PRONINFE: Programa Nacional de Informática na Educação

NTIC: Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

TIC: Tecnologias da Informação e Comunicação

UEG: Universidade Estadual de Goiás

UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais

UFPE: Universidade Federal de Pernambuco

UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas

INTRODUÇÃO

A dissertação de mestrado na área do ensino de ciências tem uma importante função, qual seja a de nos fazer refletir como a pesquisa pode contribuir tanto para o conhecimento sobre ensino-aprendizagem, quanto para proposição de produto educacional. Nesse sentido e diante do contexto tecnológico em que vivemos, onde a busca por soluções que contribuam com o ensino é crescente, os aspectos metodológicos ganham relevância, a ponto de tornarem-se imprescindíveis ao processo de ensino aprendizagem da matemática. Como mostra Pires (2000), esta valorização dos aspectos metodológicos foi colocada em destaque nas últimas décadas no que diz respeito às pesquisas acadêmicas na área da educação, bem como em ações de capacitação de professores.

Ao delimitar o tema, uma vez que torna-se ampla a discussão da utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação, considera-se o Ensino da Matemática como pertinente ao âmbito teórico-metodológico da Etnomatemática, que em uma abordagem contextualista pode tornar-se interessante filtro teórico, por meio do qual poderemos melhor compreender a intensificação das Tecnologias na sociedade, ou seja, uma prática sociocultural que influencia no processo de construção da cidadania. Assim sendo, por sua representatividade enquanto disciplina curricular responsável por informações numéricas diversas, a matemática encontra-se presente em várias situações cotidianas, contribuindo para que haja a valorização da pluralidade sociocultural, bem como subsidiando ao aluno superação de um modo de vida restrito a um determinado espaço social, empoderamento para que se torne ativo na transformação de seu ambiente (PCN, 1998).

O objetivo geral da pesquisa consiste em realizar de forma empírica estudos que demonstrem como têm sido utilizadas as novas tecnologias pelos professores no ensino da matemática do sexto ano e verificar as principais dificuldades enfrentadas por eles para que utilizem as tecnologias com maior frequência em sala de aula.

Como alicerce para esse objetivo geral, foram propostos alguns objetivos específicos, são eles: verificar a aplicabilidade do uso das tecnologias nas aulas de matemática do sexto ano; apresentar a Etnomatemática como fundamento à utilização das tecnologias, posto que vivemos em um contexto tecnológico, e desenvolver, por conseguinte, um *e-book* e um *blog* com dicas para a utilização das tecnologias na disciplina de matemática para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental.

Para tanto, os procedimentos metodológicos utilizados em um primeiro momento, partiram de pesquisa bibliográfica, caracterizando-se como pesquisa exploratória (GIL, 1991). Fizemos uma análise do problema para que pudéssemos construir hipóteses a fim de que fosse solucionado. Mais adiante ocorreu a pesquisa de campo, para propiciar um melhor entendimento do que seria necessário para que houvesse a potencialização das tecnologias no ensino da matemática, observados os resultados dos questionários e entrevistas aplicados aos professores da rede pública de ensino.

As tecnologias não podem ser excluídas dos benefícios que a educação pode obter ao ser pensada como parte do contexto atual. Tendo isto por base, o presente trabalho tem como eixo norteador as seguintes questões: Em face do contexto sócio-tecnológico, quais os recursos mais utilizados pelos professores de Matemática do sexto ano do ensino fundamental em suas aulas? As tecnologias são utilizadas constantemente por estes professores? Por quê? Essas questões embasadas na hipótese de que o uso de tecnologias não somente pode ser visto como “fim” e sim como parte de um contexto em que o aluno está habituado e por isso, na perspectiva da Etnomatemática, deve ser utilizado como meio de aprendizado (meio interativo de ensino).

Quanto à estrutura, esta dissertação está organizada em cinco capítulos, conforme a seguir.

No primeiro capítulo, apresentar-se-á a origem da pesquisa, sua relevância, objetivos e metodologia utilizada para que possa compreender o objetivo central da pesquisa e buscar hipóteses para os problemas apresentados.

No segundo capítulo verificar-se-á as tecnologias da informação e comunicação como importante ferramenta de ensino, deste modo apresentar-se-á a conceituação de tecnologias, um breve contexto histórico de sua inserção nas escolas do Brasil, as tecnologias sob a visão dos parâmetros curriculares nacional, a atual cultura digital, o entendimento desta em um ambiente escolar e a nova função da escola diante de uma sociedade tecnológica.

No terceiro capítulo buscando melhorias com relação ao aprendizado da matemática, apresentar-se-á o termo “Etnomatemática” utilizado por D’Ambrósio pela primeira vez em meados de 1985 em seu livro “Etnomathematics and its Place in the History of Mathematics”, tendo como objetivo a produção do conhecimento matemático utilizando-se do contexto social em que os alunos vivem e a sua cultura, trazendo um novo ponto de vista para práticas pedagógicas – mas também em importante eixo de pesquisa.

O quarto capítulo refere-se ao desenvolvimento da pesquisa de campo, em que trataremos a caracterização das escolas participantes do estudo e dos sujeitos da pesquisa. Analisar-se-á nesse capítulo os questionários e entrevistas de modo a obter resultados e discussões, para que

seja planejado um *e-book* e um *blog* com dicas e sugestões de materiais selecionados digitais que podem ser utilizados em turmas do 6º ano do ensino fundamental na disciplina de matemática facilitando o aprendizado dos alunos.

Por fim, o último capítulo trata-se do produto propriamente dito, qual seja, um material didático sugerido para facilitar o trabalho pedagógico, que tem como finalidade trazer dicas para que os professores possam se utilizar da melhor maneira possível das tecnologias disponíveis, principalmente através da internet, uma vez que a implantação de programas de tecnologia da informação e comunicação não deve se limitar apenas ao provimento de infraestrutura de recursos técnicos. O *e-book* e o *blog* nesse contexto auxiliarão de forma positiva para que os professores tenham ideias de como utilizar as tecnologias e possam investir na formação de competências metodológicas diferenciadas em um ambiente de ensino tecnológico.

CAPÍTULO I

ORIGEM DA PESQUISA

1.1. TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA: CAMINHOS PERCORRIDOS DURANTE A CONSOLIDAÇÃO DA PROPOSTA TEMÁTICA

O cotidiano escolar começou a fazer parte da minha vida quando comecei a lecionar como professora no ensino fundamental em Gurupi, estado do Tocantins, no ano 2000. Após a conclusão da licenciatura em matemática e diante da certeza de que estaria no caminho certo, realizei o concurso para professor efetivo da rede estadual de ensino e obtive êxito.

O exemplo de seguir a carreira de professora e buscar novas alternativas de ensino-aprendizagem que resgatassem o interesse dos educandos vinha de casa. Asilda Röpke, minha mãe, que como homenagem recebeu o seu nome em um colégio municipal de Nova Santa Rosa no Paraná, “Centro Municipal de Educação Infantil Asilda Röpke”, era uma mulher forte e que dedicou a sua vida toda à educação. Sempre nos mostrou o quanto era importante o estudo e como era necessário que os estudantes percebessem isso, para que ampliassem os seus horizontes e tivessem o “estudo” como um sonho de vida, como uma oportunidade para se obter sucesso profissional.

Após a aprovação no concurso fui direcionada à escola "Presidente Costa e Silva", foi um momento muito marcante, pois os alunos simplesmente não tinham interesse em aprender, alguns chegavam a dizer que estavam ali obrigados, outros diziam que a matemática era difícil e que não iriam conseguir entender. O desafio de ensinar e demonstrar o quanto a matemática era importante, me fez perceber que eles não entendiam a conexão entre a matemática e a vida. Mesmo sem conhecer o programa da Etnomatemática, passei a utilizar o cotidiano para ensinar a disciplina de matemática, buscando mostrar aos alunos onde utilizariam a matemática em sua vida prática. O resultado foi fantástico, tendo em vista que o ensino da matemática passou a ter um significado real para eles que passaram a tirar boas notas e ter mais interesse em sala de aula.

Com o resultado positivo no ensino da matemática, fui convidada para ser Coordenadora da Formação Continuada PCN e CESGRANRIO, onde pude passar minhas experiências para outros professores e incentivá-los a tornar as aulas um ambiente diferenciado, em que os professores não deveriam mais ser apenas “transmissores de conhecimento”, mas sim auxiliar os alunos como se fossemos “amigos”, demonstrando a importância do ensino para as suas vidas.

O passar dos anos me fizeram construir um sonho, o de fazer “Mestrado”, para que pudesse ampliar não somente os meus conhecimentos, como o leque de atuação profissional na educação. Sempre gostei da área de pesquisa e se a minha puder de certa forma ajudar outras pessoas, terei alcançado meu objetivo.

A conjuntura de desafios encontrados na realidade escolar foi imprescindível para despertar o meu interesse por uma pesquisa voltada à inclusão das tecnologias no ensino, observado o advento das tecnologias em nossa sociedade. Em 2015 me inscrevi no processo seletivo do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás. A alegria de ter conseguido a aprovação, me fizeram avaliar a possibilidade do ensino da Matemática com abordagens apoiadas nas Tecnologias da Informação e Comunicação, posto que as tecnologias fazem parte, atualmente, do contexto cultural em que vivemos.

A consolidação da proposta temática ocorreu de forma efetiva depois de diversas conversas com o orientador e estudos dirigidos sobre o tema, quando conhecemos o termo “Etnomatemática” e encontramos nele um fundamento para a utilização das tecnologias em sala de aula. Palestras, congressos e seminários que tratavam da educação vinculada às tecnologias também foram imprescindíveis para o amadurecimento da ideia.

As aulas do mestrado profissional me fizeram amadurecer e compreender de forma reflexiva que a formação para o magistério ocorre de maneira contínua, é importante que tenhamos acesso à teoria, ainda mais em um momento em que se torna simples a aquisição de conhecimento por meio dos recursos tecnológicos como a internet. Entretanto devemos nos tornar sujeitos “ativos” na mudança para uma educação melhor. O professor é peça chave para instruir seus alunos e dar significado à educação, mesmo quando sabemos da necessidade de uma política efetiva para adoção de tecnologias, por exemplo. É através da ideia de que devemos estar atentos às mudanças e do exercício e prática docente, que o professor se aperfeiçoa efetivamente, este deve mudar o seu modo de pensar no que se refere a ser apenas um “transmissor de conhecimento”, uma vez que o seu papel vai muito além disso.

1.2 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A Etnomatemática tem se mostrado um importante campo de pesquisa. O período histórico em que surge, será no próximo tópico apresentado, é marcado pela necessidade de criar diferentes metodologias para o ensino da matemática. Na década de 70, em decorrência do chamado “fracasso da matemática moderna”. Isto deu-se pelo fato de se preocuparem apenas com um currículo comum, no qual os professores deveriam apresentar de forma impositiva a

matemática com visão unidimensional, demonstrando de forma teórica o conteúdo como se fossem verdades absolutas (ESQUINCALHA, 2004).

Nesse campo de pesquisa que surge como saída da compulsão a repetição em torno do fracasso, a perspectiva Etnomatemática tem como intuito, segundo D'Ambrósio (2013), compreender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade. Trata-se, portanto, de um saber historicizável, em cujo teor imanente não se configuram aspectos transcendentais. Caso em que, seria necessário a contextualização de diferentes grupos de interesses, posto que a matemática deve ser levada de acordo com a origem cultural de cada lugar, sendo inserida à tradição dos alunos para que a compreensão do conteúdo seja certa, e este como suporte dialógico do professor.

Segundo Ferreira (1997) o professor, nesse contexto, deve buscar metodologias distintas de se ensinar matemática, analisando o meio em que os alunos estão inseridos, observar a cultura existente no local para que aprendam o significado daquilo que estudam, tratando-se, portanto, de um aprendizado “significativo”.

Ao propor a Etnomatemática, D'Ambrósio (2002, p. 46) buscava fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). Para o autor, quando questionamos o aqui e o agora, encontramos as raízes culturais e praticamos a dinâmica cultural. Thomaz (1999) afirma que há vários processos que podem facilitar o aprendizado, sendo que um deles é a utilização de elementos do cotidiano como prática pedagógica. Embora seja considerada uma disciplina complexa e difícil pela maioria dos estudantes, pelo viés da Etnomatemática é possível que haja uma mudança de visão por parte dos alunos e até mesmo pelos professores.

Atualmente vivemos em um contexto tecnológico, presente inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999), quando se refere à matemática, o qual traz alguns objetivos que devem ser cumpridos, sendo eles: “aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas”, o que demonstra que a tecnologia já está de fato e também formalmente inserida na sociedade.

Kenski (2015, p. 33) aclara que a “convergência das tecnologias de informação e comunicação para a configuração de uma nova tecnologia, a digital, provocou mudanças radicais”. Para o autor, as tecnologias digitais possibilitam representar e processar qualquer tipo de informação, ele menciona ainda que nos ambientes digitais encontram-se a computação (informática e suas aplicações), a comunicação (transmissão e recepção de dados, imagens, sons etc.) dentre outras formas de suporte que estão disponíveis, como livros, filmes, músicas

e textos. Para que possamos fazer circular as mais diferentes formas da informação podemos utilizar computadores, celulares, televisões, satélites, além de apontar que atualmente podemos nos comunicar em tempo real com qualquer pessoa do mundo inteiro.

Por um lado, então temos a escola e seu atávico classicismo. Por outro a incontestável presença do “modo de ser” caracteristicamente contemporânea, por isso que para Sibilía (2012, p. 14) as tecnologias digitais alargaram ainda mais a fissura entre o escolar e o midiático, aberta há mais de meio século pela televisão e sua cultura audiovisual. Então a educação deve acompanhar as mudanças presentes em nossa sociedade, e a utilização das tecnologias com sua dimensão interativa demonstra a necessidade de novas técnicas pedagógicas, para que o aluno não sofra com lacunas que deixaram de ser preenchidas porque a educação teria como objetivo tão somente um currículo rígido voltado aos saberes e conhecimentos aprovados por um programa oficial segundo Grinspun (2001, p. 30).

Arias Ortiz e Cristia (2014) explanam que há a cada dia maiores evidências empíricas no que se refere à efetividade das tecnologias na educação. Segundo as autoras, com a tecnologia é possível resultados significativamente superiores aos das metodologias que não incorporam substancialmente a tecnologia. O Brasil, entretanto, despertou tardiamente para a inovação tecnológica, segundo Steiner, Cassim, Robazzi (2008), pois, apesar de possuir boa capacidade de gerar conhecimento, não houve simultaneamente uma política eficaz quanto ao uso do conhecimento, sendo por isso necessária uma mudança no que diz respeito a utilização das tecnologias na área da Educação.

Na visão de Alonso (2007, p. 26), devemos ficar atentos quanto aos avanços tecnológicos, a fim de nos beneficiarmos deles. Trazendo novas propostas de ação que favorecem o desenvolvimento do professor e aprendizagem do aluno, devemos estar em sintonia com o momento atual. Portanto se faz imprescindível à ampliação do debate e estudo acerca da utilização das tecnologias como ferramenta de aprendizagem na perspectiva Etnomatemática, buscando desse modo maneiras de potencializar o uso dessas tecnologias e investigar o motivo por não serem utilizadas constantemente, no bojo desse processo atual entre uma escola classicizante e outra tecnológica.

1.3. OBJETIVOS

A partir das ideias citadas até o momento, traçadas no cenário atrás, que envolve a Etnomatemática no seu cerne, a seguir apresentamos os objetivos desta pesquisa.

1.3.1. OBJETIVO GERAL

Realizar de forma empírica estudos que demonstrem como têm sido utilizadas as novas tecnologias pelos professores no ensino da matemática do sexto ano e verificar as principais dificuldades enfrentadas por eles para que utilizem as tecnologias com maior frequência em sala de aula.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a aplicabilidade do uso das tecnologias nas aulas de matemática do sexto ano do Ensino Fundamental.
- Apresentar a Etnomatemática como fundamento à utilização das tecnologias posto que vivemos em um contexto tecnológico.
- Desenvolver um *e-book* com uma seleção de materiais digitais que podem ser utilizados pelos professores na disciplina de matemática para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, observada às matrizes de habilidades curricular do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental.
- Como complemento a este, desenvolver um *blog* com as indicações de *sites* educativos selecionados, dicas e indicações de eventos científicos de tecnologia e educação. Será um ambiente interativo, uma vez que outros professores poderão comentar e ainda relatarem sobre como tem sido utilizadas as tecnologias por eles.

1.4 METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se, em um primeiro momento, como sendo exploratória (GIL, 1991), uma vez que teve como objetivo a análise do problema de modo a construir hipóteses para que fossem sanadas. O levantamento bibliográfico nessa conjuntura foi essencial, considerando que forneceu um estudo teórico para que então fosse feita a pesquisa de campo.

Inicialmente realizou-se uma releitura sobre o papel e a importâncias das tecnologias para o desenvolvimento da sociedade contemporânea, bem como, buscou-se artigos e livros no sentido de compreender o termo Etnomatemática criado por D'Ambrósio, além de estudos voltados a esse campo de pesquisa para que assim pudéssemos utilizá-lo como propulsor à utilização de tecnologias em salas de aula. Foi feito um levantamento bibliográfico com relação à tecnologia na educação. Analisamos o material selecionado com o propósito de determinar

quais os métodos eficazes para se obter uma boa relação aluno-professor, impulsionando a utilização das tecnologias.

Em um segundo momento ocorreu a escolha das escolas modelo para que fosse realizada a pesquisa de campo. Nesse momento apresentou-se aos professores que participaram da pesquisa a conceituação de Etnomatemática, bem como demonstrou-se que poderia ser utilizada como fundamento à utilização das tecnologias em salas de aula, caso em que foi possível verificar a sua aplicabilidade no ensino de matemática, bem como responder o questionamento no que se refere a utilização constante dessas tecnologias. Foi apresentado ao professor um questionário para coleta de dados.

Diante do resultado dos questionários, foi desenvolvido um *e-book* com uma seleção de materiais digitais como auxílio a utilização das tecnologias na disciplina de matemática em conformidade com as maiores dificuldades dos professores no que se refere a utilização das tecnologias; e um *blog* com a indicação de *sites* educativos selecionados. Foi proposto o método dialético, que trouxe uma interpretação dinâmica e totalizante da realidade, ou seja, de que os fatos não podem ser considerados fora de um contexto social, político, econômico, etc. (GIL, 1999; LAKATOS; MARCONI, 1993).

O material didático sugerido para facilitar o trabalho pedagógico, foi criado com a finalidade de apontar os caminhos para que sejam utilizados os recursos tecnológicos que temos ao nosso alcance em sala de aula e incentivar o uso dessas tecnologias, com fundamento na Etnomatemática diante do contexto tecnológico em que vivemos, para que possamos redimensionar o distanciamento entre a matemática e o aluno.

CAPÍTULO II

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DA MATEMÁTICA

As tecnologias da informação e comunicação trazem um paradigma aos quadros pedagógicos, fazendo com que a escola não seja mais centrada somente no ensino e sim na aprendizagem, que será centrada no aluno, colaborativa, interessante, em que o professor atuará como mediador.

No que se refere à Matemática, Ponte e Canavarro (1997) *apud* Oliveira (2008, p. 298) acreditam na possibilidade de ampliação do aspecto experimental com o uso das tecnologias tendo como finalidade provocar um impulso investigativo entre os alunos, que já é característico da atuação dos matemáticos. Ainda citado por Oliveira (2008), D'Ambrósio (1999) entende a tecnologia como convergência do saber (ciência) e saber (técnica), assegura que a tecnologia e a matemática são intrínsecas à busca por sobreviver e transcender, sendo assim a geração do conhecimento matemático não deve ser dissociada da tecnologia disponível.

As tecnologias da informação e comunicação, também conhecidas por “TICs¹”, abrem espaço para mudanças na construção do conhecimento, superamos os problemas enfrentados pelo ensino tradicional. Masetto (2015, p. 142) nos traz uma reflexão sobre o processo de aprendizagem e a tecnologia:

(...) acerca do processo de aprendizagem e tecnologia nos chamaram a atenção para quatro pontos: o conceito mesmo de aprender, o papel do aluno, o papel do professor e o uso da tecnologia. O conceito de aprender está ligado diretamente a um sujeito (que é o aprendiz) que, por suas ações, envolvendo ele próprio, os outros colegas e o professor, busca e adquire informações, dá significado ao conhecimento, produz reflexões e conhecimentos próprios, pesquisa, dialoga, debate, desenvolve competências pessoais e profissionais, atitudes éticas, políticas, muda comportamentos, transfere aprendizagens, integra conceitos teóricos com realidades práticas, relaciona e contextualiza experiências, dá sentido às diferentes práticas da vida cotidiana, desenvolve sua criticidade, a capacidade de considerar e olhar para os fatos e fenômenos de diversos ângulos, compara posições e teorias, resolve problemas. Numa palavra, o aprendiz cresce e desenvolve-se.

¹ Atendendo às normas da língua escrita, a partir de agora, utilizaremos a sigla TIC para nos referirmos às tecnologias da informação e comunicação. Utilizaremos TICs quando se tratar de citação de textos que usam essa nomenclatura.

O autor apresenta uma série de ações que fazem com que o estudante cresça e se desenvolva trazendo o conceito de aprender e o papel do aluno. Em um segundo momento, apresenta o professor como mediador, facilitador, incentivador dessa aprendizagem. Vejamos:

O professor assume uma nova atitude. Embora, vez por outra, ainda desempenhe o papel do especialista que possui conhecimentos e/ou experiências a comunicar, a maioria das vezes ele vai atuar como orientador das atividades do aluno, consultor, facilitador, planejador e dinamizador de situações de aprendizagem, trabalhando em equipe com o aluno e buscando os mesmos objetivos. Em resumo: vai desenvolver o papel de mediador pedagógico (MASETTO, 2015, p. 142).

Nesse novo momento, despertará no professor uma importante função, que é a de mediar. Através da mediação pedagógica acabará fortalecendo o aprendiz, permitindo assim que aprenda e alcance seus objetivos. “Faz parte dessa mediação selecionar técnicas que favoreçam o processo de aprendizagem, de acordo com o que se pretende que os alunos aprendam em diferentes dimensões: intelectual, afetiva, atitudinal e de habilidades” (MASETTO, 2015, p. 142).

Referente à tecnologia propriamente dita, para o Autor (Ibidem, p. 142-143) criam encontros mais interessantes e motivadores dos professores com os alunos, mas o professor deve estar atento ao ritmo da turma e de cada aprendiz de forma individual.

As tecnologias educacionais têm se tornado uma importante área de investigação, para Miskulin et al., (2006, p. 107) no âmbito do ensino aprendizagem deveria constituir uma obrigação para a política educacional a exploração de tecnologias. Embora seja um desafio aos professores, seria também um incentivo para os alunos como integrantes de uma sociedade que se transforma a cada dia.

Acerca da cibercultura Lemos (2002, p. 17) elucida:

Esse conjunto de processos tecnológicos, midiáticos e sociais emergentes a partir da década de 70 do século passado com a convergência das telecomunicações, da informática e da sociabilidade contracultural da época, tem enriquecido a diversidade cultural mundial e proporcionado a emergência de culturas locais em meio ao global supostamente homogeneizante. Uma das principais características dessa cibercultura planetária é o compartilhamento de arquivos, música, fotos, filmes, etc., construindo processos coletivos.

A cibercultura enriqueceu a diversidade cultural, na medida em que proporciona a interação entre vários pensamentos com várias pessoas de qualquer lugar do mundo, assim como ocorre o compartilhamento de arquivos, música, fotos, filmes, pode-se compartilhar conhecimento. Na Matemática, o uso de recursos tecnológicos traz uma aprendizagem

significativa, principalmente no que diz respeito a desenvolver capacidade para a resolução de problemas, autonomia e o pensamento crítico (VISEU, 2009).

No mesmo sentido Belchior (1993) e os seus colaboradores acreditam que as tecnologias da informação e comunicação surgem como um poderoso aliado ao ensino da matemática, tendo em vista a utilização de programas que abordem conceitos da disciplina como a numeração, ordenação, classificação, reconhecimento de formas. Um programa simples que pode ser utilizado é o Excel, segundo o autor.

Já se atentando para a inserção das tecnologias no ambiente escolar, algumas editoras já trazem sugestões de atividades com a utilização de softwares para disciplina de matemática. Um livro didático reconhecido como um dos melhores para a disciplina de Matemática do ensino médio que é o da coleção “Matemática Completa” de Giovanni & Bonjorno, em suas edições atualizadas já apresenta atividades com o uso das tecnologias de informação e comunicação.

Acerca da utilização das TIC em sala de aula, Kenski (2015, p. 88) aclara:

As tecnologias ampliam as possibilidades de ensino para além do curso e delimitado espaço de presença física de professores, alunos, objetos e informações que estejam envolvidos no processo de ensino redefine toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os participantes. Paradoxalmente, o uso adequado das tecnologias em atividades de ensino a distância pode criar laços e aproximações bem mais firmes do que as interações que ocorrem no breve tempo da aula presencial.

Sobre a utilização das TIC, o autor nos faz refletir sobre os laços e aproximações que temos com nossos alunos, afirma que quando ocorre o uso adequado das tecnologias em ensino a distância, podem criar laços e aproximações ainda maiores do que presencial. O autor (ibidem, p. 89) indaga de forma pertinente: “Se a tecnologia pode criar aproximação onde existe distância física, não poderia ser utilizada na redução de distâncias transacionais em cursos presenciais?”. No mesmo sentido, Moore (2002) defende que quanto maior for o grau de interação e comunicação entre os estudantes e professores, mais significativa será a aprendizagem, por conseguinte novas técnicas e tecnologias são a cada dia desenvolvidas.

Pode-se utilizar também de algo “lúdico” como é o caso dos jogos eletrônicos. Muitos desses jogos se baseiam em situações ou tarefas lógicas em que o aluno pode jogar individualmente ou em grupo, exercitando o uso de suas capacidades matemáticas e de resolução de problemas.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (MEC, 1998, p. 47).

O aspecto interativo dos jogos proporciona ao aluno interesse pela disciplina de matemática, bem como a possibilidade de resolução de problemas através do raciocínio lógico, além de demonstrar novas possibilidades de resolução de problemas, estimulando o planejamento de ações, o que o torna uma excelente ferramenta de ensino.

A incorporação das TICs vem se concretizando com maior frequência nas situações em que diretores e comunidade escolar se envolvem nas atividades como sujeitos do trabalho em realização, uma vez que o sucesso desta incorporação está diretamente relacionado com a mobilização, de todo o pessoal escolar, cujo apoio e compromisso para com as mudanças envolvidas nesse processo não se limitam ao âmbito estritamente pedagógico da sala de aula, mas se estendem aos diferentes aspectos envolvidos com a gestão do espaço e do tempo escolar, com a esfera administrativa e pedagógica (ALMEIDA, 2002, *apud* VIEIRA, 2003, p. 116).

Uma importante observação feita por Almeida é que a incorporação das TIC não depende apenas do professor, mas sim da escola como um todo, por não se restringir apenas ao âmbito pedagógico da sala de aula, mas também à esfera administrativa.

2.1 O QUE SÃO AS NOVAS TECNOLOGIAS?

O conceito de novas tecnologias muito se confunde com o conceito de inovação que é a inserção de novidade em ambiente produtivo. Com a intensificação do avanço tecnológico, tornou-se difícil estabelecer o limite de tempo que devemos considerar para designar como “novos” os conhecimentos, procedimentos, instrumentos que vão surgindo. O critério para a identificação de novas tecnologias pode ser observado por sua natureza técnica e pelas estratégias de apropriação e uso (KENSKI, 2015).

Com o desenvolvimento das tecnologias nos últimos anos, surgiram novas formas de utilização das “TIC” e mais adiante as NTIC, onde verificamos as redes sociais e a internet, entretanto o uso dessas tecnologias constantemente, tornou o uso do adjetivo “Novas” esquecido, e por fim, essas “Novas tecnologias” vem sendo chamadas pelos autores apenas de TIC independentemente de suas características, segundo Kenski (2015, p. 28). Para este autor:

Ao falarmos em novas tecnologias, na atualidade, estamos nos referindo, principalmente, aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações. Essas tecnologias caracterizam-se por serem evolutivas, ou seja, estão em permanente transformação (KENSKI, 2015, p. 25).

A mudança no ensino aprendizagem caracteriza-se principalmente pela inserção de novas tecnologias no processo educacional fazendo com que haja maior participação do aluno nas atividades (FEIJÓ, 2007). Mas quais seriam essas novas tecnologias? As tecnologias da informação e comunicação se desenvolvem a cada dia, assim, os dispositivos estão cada vez mais atualizados e novos são inseridos. Embora alguns autores relacionem o computador à tecnologia, e nas escolas da América Latina ainda continuem sendo os dispositivos predominantes, não devemos nos limitar a ele diante de tantos outros que também podem auxiliar no ensino. Um dos dispositivos que cresce são os *smartphones*, a maioria das famílias em países como Brasil, Colômbia, Peru, Uruguai e Venezuela estão equipando seus filhos com esses dispositivos que podem ser utilizados na educação (MADDEN et. al., 2013; PEDRÓ, 2012).

Para Ferreira (2001, p. 10):

Entende-se por novas tecnologias o processo de automação de base microeletrônica introduzida na indústria e nos serviços, as inovações do trabalho apoiadas na integração de tarefas e dos trabalhos de planejamento e execução e os novos padrões de gestão da mão-de-obra; em outras palavras, conjunto de transformações e ajustes que ocorrem nos campos cultural e educacional, decorrentes da utilização da microeletrônica nos mais diversos campos das atividades humanas.

As tecnologias, portanto, estão relacionadas ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que são aplicados ao planejamento, construção e à utilização de um equipamento em determinada atividade, ou seja, para que se construa qualquer equipamento, é necessário primeiramente o ato de pesquisa, planejamento e criação do produto, é necessário o serviço e o processo, o conjunto deles é o que chamamos de tecnologias (KENSKI, 2015).

Vieira (2005, p. 15) defende que através das tecnologias vários objetivos podem ser atingidos:

(...) a tecnologia desponta como um recurso de natureza acadêmico-administrativa que permite atingir vários objetivos: favorecer o desenvolvimento de um trabalho em equipe entre os professores, ao introduzir recursos de comunicação e interação bastante ágeis, propiciar a articulação entre o administrativo e o pedagógico, favorecendo o acesso dos administradores escolares às informações armazenadas sobre o trabalho

pedagógico e informar a comunidade de pais sobre as atividades escolares realizadas e a se realizar, a fim de propiciar maior interação entre pais, alunos e professores. Acredita-se que este recurso favorece o surgimento de espaços de troca mais abertos, o que permite conhecer melhor a realidade e intervir nela quando necessário, visando garantir a unidade adequação e a coerência dos atos administrativos às necessidades pedagógicas.

Atualmente, as pessoas estão rodeadas por várias tecnologias, e o modo como são estudadas e desenvolvidas, demonstra que estão estruturadas em um campo próprio do conhecimento, englobam outros aspectos como o organizacional e o cultural (VERASZTO, 2004).

Cada vez mais presentes na educação, as tecnologias desempenham várias atividades que os professores sempre desenvolveram, elas ampliam as possibilidades de aprendermos de forma colaborativa. Vários cursos são ministrados de forma ampla para usuários do mundo inteiro, gratuitamente, na modalidade EaD, sendo que alguns dos cursos podem ser certificados por instituições de renome, segundo Moran (2015).

Assim sendo, as novas tecnologias a que nos referimos neste trabalho, são àquelas voltadas à educação, são os dispositivos como: computadores, lousa digital, celular, plataformas digitais, jogos eletrônicos, aplicativos, recursos áudio visuais, dentre outros que auxiliam na aprendizagem.

A conectividade que advém dos dispositivos permite a proliferação de conteúdos, que selecionados podem ser utilizados no processo didático como suporte ao professor, além de permitir que os conteúdos impressos possam ser “transportados” para o ambiente digital e assim fazer com que haja diminuição do peso dos livros nas mochilas, reduzindo custos e o impacto ambiental (MORAN, MASETTO, BEHRENS, 2015).

No tópico seguinte trataremos do contexto histórico da tecnologia educacional nas escolas do Brasil, apresentando como as tecnologias passaram a fazer parte do contexto educacional.

2.2 TECNOLOGIA EDUCACIONAL: BREVE HISTÓRICO DA SUA INSERÇÃO NAS ESCOLAS DO BRASIL

A inserção das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras ocorreu por volta dos primeiros anos da década de 1980, quando se limitava ao uso do computador pelos professores e alunos com o objetivo de melhorar o processo de aprendizagem. Nesse momento o objetivo era centrado em mostrar ao professor as possibilidades de melhorias que as

tecnologias poderiam oferecer ao ensino aprendizagem (TERÇARIOL; SIDERICOUDES, 2007).

Em 1981 houve o I Seminário Nacional de Informática Educativa, que ocasionou inúmeros questionamentos sobre a utilização do uso de computadores nas escolas, e dele resultou alguns programas como a “Educom” e a “Proninfe” (Programa Nacional de Informática Educativa). No mesmo ano foram adotadas medidas com a finalidade de implantar essas tecnologias no ambiente escolar (BORBA; PENTEADO, 2007).

O Educom, que tinha como objetivo a criação de pilotos em universidades brasileiras com a finalidade de implantar pesquisas sobre as diferentes aplicações do computador na educação, foi lançado pelo Ministério da Educação e Cultura e pela Secretaria Especial de Informática em 1983. Nesse programa foram incluídas as Universidades Federais de Pernambuco (UFPE), Rio de Janeiro (UFRJ), Minas Gerais (UFMG), Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O programa tinha como foco o desenvolvimento da pesquisa multidisciplinar voltada a utilização da tecnologia da informática no ensino aprendizagem (MORAES, 1997).

O objetivo central era a utilização do computador como um instrumento facilitador da aprendizagem, tornando o estudante o construtor do próprio conhecimento e por isso teria que ser alcançado de forma gradual, pois os professores foram e eram acostumados a conceber o ensino de maneira tradicional – em que o conteúdo transmitido aos alunos deveria ser reproduzido pelos mesmos da forma como foi transmitido (TERÇARIOL; SIDERICOUDES, 2007).

Os resultados do programa Educom ocasionaram no projeto “Formar” que era um Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus destinados à capacitação de professores e implantação de infraestrutura de suporte para iniciativas em secretarias estaduais de educação (Centros de Informática Aplicada à Educação de 1º e 2º graus – CIED), escolas técnicas federais (Centros de Informática na Educação Tecnológica – CIET) e universidades (Centro de Informática na Educação Superior – CIES). Foram criados dezessete centros de informática educacional em vários estados da Federação onde os grupos interdisciplinares de educadores trabalhavam com programas de aplicação de informática educacional.

Mais adiante, em 1989, foi criado o Proninfe, por meio da Portaria Ministerial nº 549 de 1989, que buscava o desenvolvimento da informática educacional no sistema público de ensino, como em escolas técnicas e universidades federais, além de promover o surgimento de infraestrutura como suporte às escolas e capacitação ao corpo docente (MORAES, 1997).

Os programas e projetos desenvolvidos nos anos de 1980 desencadearam o programa governamental de 1997, quando foi criado pelo Ministério da Educação (Portaria Ministerial nº 522 de 1997) o Programa Nacional de Informática Educativa (PROINFO), que objetivava capacitar recursos humanos em Núcleos de Tecnologia Educativa por todo Brasil. Desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância com intermédio do Departamento de Infraestrutura Tecnológica (DITEC) e em parceria com as Secretarias da Educação Estaduais e Municipais, tinham como finalidade a potencialização do uso das TIC.

Portanto, ao introduzir tecnologia, fundamentada no construtivismo, pretendia-se mostra-la ao professor como um importante recurso que poderia auxiliá-lo em seu trabalho, utilizando-se de outro paradigma de aprendizagem, pelo qual o aluno constrói o próprio conhecimento (SIDERICOUCDES, 2004; ALMEIDA, 2000; 2002; VALENTE, 2002; 2003; PRADO, 2003). Acredita-se ainda que, com as TICs, seria muito mais fácil trabalhar a formação dos alunos pela perspectiva interdisciplinar, coerente com as demandas educacionais da sociedade tecnológica, impulsionando-os para o desenvolvimento de novas competências e habilidades (TERÇARIOL; SIDERICOUCDES, 2007, p. 55).

Além de mostrar ao professor a importância do recurso tecnológico como instrumento em seu trabalho, Borba e Penteado (2007) acrescentam que para que os programas funcionassem de forma efetiva, era imprescindível o envolvimento das secretarias estaduais de educação, além de cursos de formação de professores e um espaço adequado para a instalação dos equipamentos. Mesmo com a criação dos programas mencionados, que visavam a melhoria educacional, vários fatores contribuíram para que nem tudo ocorresse conforme o previsto e por isso, ainda hoje o uso das TIC ainda é um desafio.

A tecnologia educacional é o campo de conhecimento voltado à utilização dos equipamentos tecnológicos no processo de ensino aprendizagem – busca compreender a prática pedagógica utilizada e as metodologias que provém do uso dessas tecnologias em sala de aula (CASTELLS, 2002). Diante da transformação social e cultural voltada às tecnologias e observada a sua forte influência em nossas vidas, é necessário nos adequarmos a essas transformações tecnológicas trazendo uma educação com maior qualidade. Devemos nos atentar para a função social da escola na chamada “Sociedade da Informação” ou “Sociedade Tecnológica”, contudo, trataremos deste tópico mais adiante.

2.3 UMA VISÃO DAS TECNOLOGIAS OBSERVANDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram elaborados por um grupo de especialistas da educação que tinham ligação ao Ministério da Educação no ano de 1995, tinham a finalidade de aprimorar o ensino e a aprendizagem do ensino básico. A elaboração foi fruto de uma longa discussão entre os vários segmentos da educação, os docentes, pesquisadores, representantes de escolas particulares, estaduais e municipais.

Os objetivos de sua criação eram:

(...) compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças sociais, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito (BRASIL, 1997a, p. 7).

A proposta do Ministério da Educação para que fossem cumpridos os objetivos em questão, era tornar-se uma referência para a elaboração de currículos escolares, auxiliando a elaboração de propostas curriculares estaduais e municipais. Visavam a eficiência da educação escolar brasileira, trazendo limites e condições de funcionamento para os currículos escolares e os conteúdos mínimos que deveriam ser ministrados nas disciplinas (NETO, 2014).

Em 1997 foram concluídos os PCN, que garantiam aos estudantes que o estudo da educação básica seria de qualidade, que teriam acesso aos conhecimentos necessários para que pudessem integrar-se na sociedade globalizada como cidadãos ativos e conscientes (BRASIL, 1998).

Cumprir salientar que os PCN podem ser atualizados, como já foram em 2002 com a elaboração dos “PCN +” que são orientações educacionais complementares ao já mencionado e as “Orientações Curriculares” de 2006. A atualização dos PCN sempre acontecerá quando observadas as necessidades de mudanças em conformidade com os fatores culturais da sociedade no que diz respeito ao ensino aprendizagem, como forma de propagar os princípios da reforma curricular, direcionando o professor à busca por novas metodologias de ensino mais eficazes para o momento em que vivemos (NETO, 2014).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96) funcionou como forte incentivo à criação dos PCN, haja vista que em seu artigo 9º, inciso IV, prevê que a União deverá estabelecer em colaboração com os Estados, Distrito Federal e Municípios, diretrizes

para a educação, desde a educação infantil até o ensino médio. Assegura exatamente a ideia dos PCN, que é ser uma referência às escolas. Vejamos:

Art. 9º A União incumbir-se-á: (Regulamento) I – elaborar o Plano Nacional de Educação, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios; II – organizar, manter e desenvolver os órgãos e instituições oficiais do sistema federal de ensino e o dos Territórios; III – prestar assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino e o atendimento prioritário à escolaridade obrigatória, exercendo sua função redistributiva e supletiva; **IV - Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos de modo a assegurar formação básica comum** (BRASIL, 1996, p. 1, grifos nossos).

Os alunos devem ser preparados para que atuem no processo de construção e transformação da sociedade, devem ampliar a sua percepção frente ao período em que vivem. Desta forma, a cultura tecnológica em que vivemos demonstra a importância da ampliação da utilização das TIC nas escolas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, nesse sentido, orientam que no ensino médio deverá conter a teoria. Porém, é de suma importância a contextualização deste com a vida prática e contemporânea, bem como a aquisição de uma cultura geral, possibilitando uma visão de mundo aos alunos (BRASIL, 2000b).

Os estudantes devem ter habilidades para o uso de instrumentos da nossa cultura, tanto com a finalidade educacional, como para que no futuro saiba utilizá-la em seu trabalho. Já nos anos 90 D'Ambrósio alertava acerca da democratização dos recursos tecnológicos nas escolas pelos motivos mencionados, defendia que os estudantes de classes menos abastadas deveriam ter condições de também usufruí-las, vejamos:

Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como uma caixa nua grande magazine ou num banco... Ignorar a presença de computadores e calculadores é condenar os estudantes a uma subordinação total de subempregos (D' AMBRÓSIO, 1990 *apud* MISKULIN et al., 2006, p. 107).

Como já foi dito, a escola deve acompanhar as mudanças existentes na sociedade, desde os anos 90, D'Ambrósio já alertava para a importância das tecnologias nas escolas e atualmente, diante de tantas inovações tecnológicas tornou-se ainda mais necessária uma visão diferenciada para essas tecnologias, vez que fazem parte do nosso cotidiano e como supracitado, os nossos

alunos precisarão utilizar essas tecnologias principalmente em seu ambiente profissional no futuro.

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais (BRASIL, 1998, p. 46).

Os PCN enfatizam que a educação tecnológica não deve significar uma formação especializada, mas principalmente uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia. Para Alonso (2007, p. 27), é imprescindível estimular o processo de aprendizagem nas múltiplas formas em que ele comporta, no caso, utilizando os recursos tecnológicos. O Autor (ibidem, p. 27) afirma que o educador deve ter de forma clara a proposta educativa e as suas intenções ao utilizá-las, “implica em superar antigas crenças e convicções do seu processo de formação, cujo modelo mostra-se hoje totalmente ultrapassado”.

A utilização de algumas dessas “tecnologias” como as calculadoras e computadores nas aulas de matemática trazem vários benefícios segundo os PCN, posto que:

Relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente; Evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; Possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo (BRASIL, 1998, p. 43-44).

Existem orientações específicas dos PCN, que além dos benefícios mencionados, apontam como a utilização das tecnologias é importante principalmente no ensino da matemática, trazendo como competências e habilidades, a interpretação e utilização de diferentes formas de representação, como gráficos, tabelas, ícones, além de mencionar o computador como importante meio de informação (BRASIL, 2000b, p. 12).

Ressalta-se, todavia, que a utilização de novas tecnologias em sala de aula só terá eficácia quando contribuírem para o progresso do ensino, uma vez que a mera utilização das tecnologias como “fim” continuará a ter o seu aspecto tradicional, como veremos mais adiante,

não havendo mudanças no ensino aprendizagem nesse caso. A inserção das inovações tecnológicas em sala de aula tem como finalidade primordial o enriquecimento e transformação do ambiente educacional tornando-o mais dinâmico e favorecendo a aprendizagem (PCN, 1998).

2.4 TECNOLOGIA COMO CULTURA

As políticas públicas de amplitude nacional na área da educação buscam a cada dia incluir as tecnologias de informação e comunicação na educação, apoiadas na ideia de que vivemos atualmente uma cultura tecnológica, segundo o caderno pedagógico intitulado “Cultura Digital”, que é parte da série de cadernos vinculados ao Programa Mais Educação do MEC, vejamos:

No Brasil, políticas públicas de amplitude nacional na área da educação têm se voltado para o uso do digital (inclusão tecnológica, alfabetização e letramento digital, informática educativa...) a fim de integrar e coordenar serviços de computação, comunicação e informação. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento educacional no contexto das redes sociais, da internet, do livro eletrônico, do compartilhamento do conhecimento... são fundamentais para que nos encontremos em condições de compreender o educar em sua plenitude, considerando novos tempos e espaços para a formação integral de cada cidadão. Considerando o desejo de ampliação ao acesso aos meios de conectividade, formação de recursos humanos, incentivo à pesquisa, comércio eletrônico e desenvolvimento de novas aplicações como um conjunto de ações que impulsionam sociedade e cultura, a definição das linhas políticas e ações estratégicas implementadas até o momento, vêm garantindo a inclusão e permanência de nosso país na chamada Sociedade da Informação (BRASIL, s/d, p. 08).

Vivemos em um contexto social tecnológico em que as tecnologias digitais ampliaram de maneira considerável a velocidade da capacidade de registrar, estocar e representar a informação escrita, sonora e visual (KENSKI, 2015).

Como matéria prima fundamental das tecnologias é a informação, cada novidade tecnológica pode se tornar instantaneamente a matéria-prima para o próximo ciclo do desenvolvimento, contribuindo para o aumento da rapidez do processo de inovação (CASTELLS *apud* KENSKI, 2015, p. 35).

A cultura digital possibilita fácil acesso à informação a qualquer momento e lugar, facilita as relações socioculturais e econômicas, bem como institui um novo paradigma para a sociedade. As tecnologias da informação e comunicação são responsáveis pela construção dessa nova sociedade, contribuindo para que se desenvolva de maneira mais rápida.

“A nova lógica das redes, interfere nos modos de pensar, sentir, agir, de se relacionar socialmente e adquirir conhecimentos. Cria uma nova cultura e um novo modelo de sociedade” (KENSKI, 2015, p. 40). A cultura digital maximiza todos os campos dos saberes, e é assim denominada por ser um reflexo da ação humana por sua constante utilização, nesse sentido e analisando o conceito de cultura. Baratto e Crespo (2013, p. 17) acrescentam:

Assim sendo, se a cultura é um reflexo da ação humana, a cultura se constitui de ação do homem, na sociedade; criando formas, objetos, dando vida e significação a tudo o que o cerca. É essa ação humana que permitiu o surgimento do computador e, por conseguinte, o surgimento da cultura digital. E esta passa, em seguida, a fazer parte de vários aspectos da vida humana, na aprendizagem pedagógica, na vida afetiva, na vida profissional, na simbologia da comunicação humana. Desse modo, vimos surgir uma nova estruturação de pensamentos, práticas e conceitos. Cabe ressaltar aqui, que a cultura não se transforma em digital, mas sim, ela busca se adequar ao cenário digital, ao mundo virtual.

O simples fato de usar o telefone celular, trocar e-mails, comprar produtos *online*, fazer pesquisas em livros virtuais, assistir televisão, estudar na modalidade EaD, compartilhar nossos pensamentos virtualmente em redes sociais como o “facebook”, apresentam uma nova cultura, face a essas atividades que estão presentes em nosso cotidiano. Quando falamos em cultura digital, estamos nos referindo a uma rede de significados compartilhados de forma instantânea, que atingem as instituições e espaços sociais, que por sua vez são possíveis graças aos dispositivos tecnológicos.

As alterações sociais decorrentes da banalização do uso das tecnologias eletrônicas de informação e comunicação e do acesso a elas atingem todas as instituições e espaços sociais. Na era da informação, comportamentos, práticas, informações, saberes, se alteram com extrema velocidade. Um saber ampliado e mutante caracteriza o estágio do conhecimento na atualidade. Essas alterações refletem-se sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação. Abrir-se para novas educações, resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica, é o desafio a ser assumido por toda sociedade (KENSKI, 2015, p. 41).

Para Kenski (2015), o uso das tecnologias já se tornou banalizado. Compreende as TIC como parte do nosso cotidiano e assegura que evoluem com muita rapidez. Segundo o autor (Ibidem, 40-41), a todo o momento surgem novos processos e produtos diferentes e sofisticados como os telefones celulares, *softwares*, vídeos, computador multimídia, internet, televisão interativa, videogames, dentre outros. Pela permanente mudança e desenvolvimento das tecnologias, o aprendizado se faz constante, posto que no momento social e tecnológico que

estamos inseridos, constantemente surgem novas tecnologias, cada vez mais atuais e sofisticadas.

Para os jovens, o consumo cultural na *web* não representa apenas um passatempo, é considerada uma prática estrutural de sua identidade presente em seu cotidiano, segundo Giraldo (2015).

Hoje, as práticas midiáticas dos jovens exigem de nós um redirecionamento. Os produtos midiáticos são, antes de nada, produtos culturais que servem de suporte para fazer o mundo inteligível e proveem símbolos potentes para a interação. Do mesmo jeito que outros objetos de consumo, estes reproduzem e ligam significados culturais, ao tempo que os consumidores os utilizam para aprender e participar na cultura. Nesse sentido, a paisagem midiática, incluindo aquela que se abre à oferta digital, constitui a maneira de ser e fazer dos jovens de hoje. Depois desta apresentação, não exaustiva, dos modos de participação dos jovens na *web*, podemos afirmar que o uso dos dispositivos digitais reconfigura os contextos culturais dos jovens, oferecendo, assim, novas possibilidades de participação inexistentes até há alguns anos atrás (GIRALDO, 2015, p. 171).

As práticas sociais e culturais são dotadas de significação, assim como o acesso aos conteúdos de forma ampla através da *web* e demais dispositivos tecnológicos ou midiáticos que tem um efeito transformador na relação dos jovens com o mundo que o cerca. A cultura digital conecta as pessoas, permitindo que se compartilhem ideias e conhecimentos, reconfigura o contexto cultural à medida que ocorre a intensificação de seu uso e o desenvolvimento de novas inovações.

Torna-se cada vez mais evidente que as transformações tecnológicas estão contribuindo para a constituição de uma sociedade marcada pela técnica, pela informação e pelo conhecimento. Desse modo, essa sociedade é caracterizada por um novo paradigma de produção e de desenvolvimento que tem como elemento básico a centralidade do conhecimento e da educação (OLIVEIRA, 2009, p. 239).

As tecnologias encontram-se inseridas no contexto social e cultural em que vivemos, as crianças desde cedo já possuem acesso aos dispositivos digitais, seja através da televisão, *tablet*, computador, videogame, o que já demonstra a mudança social diante das novas tecnologias da informação e comunicação. Segundo Moita (2007, p. 43), vivemos em uma sociedade audiovisual eletrônica que interfere diretamente no modo como as pessoas pensam, sentem, aprendem. É uma cultura dotada de informações e valores, que muitas vezes são adquiridos por produtos culturais, como os dispositivos digitais.

As tecnologias invadem a nossa vida de tal maneira que ampliam a nossa memória, garantem possibilidades de bem estar e acabam por fragilizar algumas vezes as capacidades naturais do ser humano. Somos diferentes de nossos antepassados e nos acostumamos com os confortos que a tecnologia nos trouxe, como a água encanada, luz elétrica, fogão, telefone, nem conseguimos imaginar como seria a nossa vida sem essas tecnologias, segundo Kenski (2015, p. 19).

A influência da Cultura Tecnológica evidencia a necessidade de um olhar diferenciado para os dispositivos tecnológicos como instrumentos que podem ser utilizados na educação pelos professores nas escolas.

Levy (1993) estuda o que chama de tecnologias intelectuais por considerar sua importância na organização da vida na cidade ajustando-se às subjetividades dos grupos sociais. E afirma que um dos principais agentes de transformação das sociedades atuais é a técnica, sob suas diferentes formas, com seus usos diversos, e todas as implicações que elas têm. E estas provocaram modificações que vão desde a forma de adquirir o conhecimento até as suas representações. E as técnicas de transmissão e de tratamento das mensagens modificaram profundamente a comunicação e redefiniram as organizações.

A significação e o papel de uma configuração técnica estão intimamente ligadas ao projeto social. As relações sociais são reconfiguradas após o surgimento dos dispositivos informacionais.

No século XX, os motores e as máquinas operatrizes ganharam importância nas discussões empresariais internacionais. Contudo, não recebem a mesma importância, a “química, os avanços da impressão, a mecanografia, os novos meios de comunicação” (LÉVY, 1993, p. 4).

O funcionamento social e as atividades cognitivas também receberam fortes influências das transformações técnicas. No entanto, para o autor, ainda é necessário que se instaure a tecnodemocracia, pois:

[...] apesar de vivermos em um regime democrático, os processos sociotécnicos raramente são objeto de deliberações coletivas explícitas, e menos ainda de decisões tomadas pelo conjunto, dos cidadãos. Uma reapropriação mental do fenômeno técnico nos parece um pré-requisito indispensável para a instauração progressiva de uma tecnodemocracia. É para esta reapropriação que desejamos contribuir aqui, no caso particular das tecnologias intelectuais (LÉVY, 1993, p. 4).

Percebe-se na fala do autor a necessidade da apropriação do fenômeno técnico por parte dos cidadãos, ou seja, é necessário que os conceitos e as práticas desse fenômeno façam parte

do imaginário social e se cristalizem nas ações cotidianas da maioria das pessoas para que se possa considerar instaurada a tecnodemocracia.

A técnica seria apreendida pelo homem passando a fazer parte de sua vida, determinando suas ações e redimensionando sua forma de pensar. E, neste ponto, remete ao pensamento de Laraia (2001) quando, fundamentando-se em Kroeber (1950), afirma que o homem, como ser cultural, tem a capacidade de aprender a agir e pensar em suas relações com outros agentes. E ainda, mudar seu comportamento e sua forma de pensar acompanhando o desenvolvimento da civilização, pois o homem é capaz de evoluir adaptando-se a novas realidades.

O autor afirma ainda que, mesmo as sociedades mais simples, como por exemplo, as indígenas dos tempos de Anchieta, sofrem modificação em suas ações e pensamentos, ao passarem por um processo de aculturação, pois:

[...] qualquer sistema cultural está num contínuo processo de modificação. Assim sendo, a mudança que é inculcada pelo contato não representa um salto de um estado estático para um dinâmico, mas antes, a passagem de uma espécie de mudança para outra. O contato, muitas vezes, estimula a mudança mais brusca, geral e rápida do que as forças internas (MANIFESTO SOBRE ACULTURAÇÃO, 1953, *apud*, LARAIA, 2001, p. 49-50).

O autor aqui enfatiza a capacidade de adaptação do ser humano às mudanças que acontecem nas sociedades (desde as mais simples até as mais complexas). E ao verificar esta habilidade, ressalta o caráter dinâmico da cultura.

De modo que Lèvy (1993), ao referir-se à “reapropriação mental do fenômeno técnico” (1993, p. 4), afirma ser esta a condição para que seja democratizado o acesso às tecnologias, o que é aqui denominado “tecnodemocracia²”. E esta não se daria como uma medida amplamente discutida e determinada politicamente, mas como uma conquista de cada cidadão por se tratar de uma ação pessoal para o suprimento de suas necessidades. Neste sentido, o uso da técnica torna-se um hábito adquirido graças ao advento das tecnologias e passa a fazer parte da cultura.

Refletindo desta forma, o conceito de cultura de Benedict compara a cultura a uma lente por meio da qual o homem vê o mundo (BENEDICT, 1972, *apud*, LARAIA, 2001). Pois mesmo que os homens do mundo inteiro tenham acesso à informática, certamente cada um a tratará de acordo com a sua nação, visto que, como afirma Laraia (2001, p. 35), “homens de culturas diferentes usam lentes diversas e, portanto, têm visões desconstruídas das coisas”. Para o autor, a maneira de cada sociedade ver o mundo, os objetos e os fatos, é diferenciada porque os valores

² Mais especificamente, o termo quer dizer disponibilidade técnica existente nas cidades e que esteja à disposição da comunidade em geral, como, por exemplo, o acesso à telefonia, à televisão e à informática.

morais, os comportamentos sociais e as posturas corporais são resultado da herança cultural de cada grupo social. Ou seja, é algo aprendido.

2.5 UMA RECONSTRUÇÃO DO ENTENDIMENTO DA TECNOLOGIA NO AMBIENTE ESCOLAR

As tecnologias trazem desafios na educação em geral, uma vez que a intensificação tecnológica tem alterado de maneira significativa o contexto social em que vivemos, estão inseridas de tal modo que não nos vemos sem elas hoje. A inserção das tecnologias na educação traz cursos cada vez mais personalizados a cada aluno ou a grupos de alunos. Behrens (2015) assegura que o reconhecimento da era digital não sugere que tenhamos que descartar o caminho trilhado pelas linguagens oral e escrita, nem mistificar o uso indiscriminado de computadores no ensino, mas compreender os recursos eletrônicos como ferramentas para construção de conhecimento e processos metodológicos mais significativos.

Em um primeiro momento é necessário que o professor tenha consciência que a sua ação profissional não será substituída pelas tecnologias e sim ampliará o campo de sua atuação para além da escola clássica. O principal desafio do professor nesse contexto é encontrar formas produtivas e viáveis para inclusão das tecnologias da comunicação e informação no processo de ensino aprendizagem, identificando as melhores maneiras de se usar as tecnologias para abordar determinados assuntos ou utilizar a tecnologia como suporte pedagógico, tudo com o objetivo principal que é trazer maior qualidade na aprendizagem dos alunos (KENSKI, 2015).

A mudança desencadeada pela sociedade da informação sugere que o aluno ultrapasse o papel de agente passivo para agente ativo do próprio conhecimento em parceria com os professores que devem atuar como mediadores. Behrens (2015, p. 77) nesse sentido explana:

(...) o aluno precisa ultrapassar o papel de passivo, de escutar, ler, decorar e de repetidor fiel dos ensinamentos do professor e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante, para produzir conhecimento. Em parceria, os professores e alunos precisam buscar um processo de auto-organização para acessar a informação, analisar, refletir e elaborar com autonomia o conhecimento. O volume de informações não permite abranger todos os conteúdos que caracterizam uma área do conhecimento. Portanto, os professores e alunos precisam aprender a aprender como acessar a informação, onde busca-la e o que fazer dela.

A realidade contemporânea pressupõe um rompimento com o conservadorismo, apresenta novas formas de pensar e compreender, devemos estar atentos à rede de informação disponível que sucede da tecnologia digital e estimular a busca à informação de forma correta,

ensinando o aluno a “acessar o conhecimento”, trazendo assim novos horizontes e nos aproximando da realidade e exigências da sociedade da informação.

A adoção das tecnologias nas escolas ocorre pela grande preocupação com a melhoria dos resultados na aprendizagem dos alunos, entretanto, a mera introdução dos recursos tecnológicos não é suficiente para que uma escola se torne moderna, tendo em vista que a utilização das TIC pode ocorrer de forma tradicional. Confunde-se, entretanto, a utilização das tecnologias como “meio” de aprendizado com a mera utilização da tecnologia no ensino.

A simples introdução de recursos tecnológicos não é condição suficiente para modernizar a escola e torna-la apta a responder à demanda de uma sociedade cujo processo de mudança é acelerado, requerendo das pessoas criatividade e inovação, bem como o desenvolvimento de competências que lhes permitam ajustar-se às novas situações e enfrentar os desafios. Nesse contexto, a mera aquisição e reprodução de informações têm pouca serventia se as pessoas não souberem quando e como utilizá-las para resolver os problemas com que se defrontam, portanto é fundamental rever o trabalho realizado na escola pela ótica dos resultados alcançados em termos de aprendizagem e formação dos estudantes (ALONSO, 2007, p. 22).

A palestra sobre “Mídias Interativas e Aprendizagem”, proferida pelo professor Cleomar Rocha, nos trouxe reflexões sobre a utilização das TIC na educação. O palestrante³, afirmou que embora estivéssemos em um momento tecnológico em que a cada dia se alastram novas tecnologias da informação e comunicação, ainda era notório certo receio por parte dos professores no que se refere à utilização das novas tecnologias, tanto pela falta de domínio em sua utilização, como por receio de não conseguir manter um “controle” por parte dos alunos. A falta de domínio poderia acarretar aulas tradicionais mesmo com a utilização das tecnologias, como ressaltou, seria necessária uma reconstrução do entendimento da tecnologia no ambiente escolar, posto que devesse ser utilizada como “meio” de se adquirir aprendizado e não como “fim”.

A afirmação supracitada remete ao pensamento de Lèvy (1993), pois ressalta que as mudanças nem sempre são aceitas por todos os grupos de uma mesma sociedade da mesma maneira, porque para alguns cidadãos, buscar a novidade é algo interessante, mas para outros, as mudanças representam perigo e, por isso, tendem a resisti-las. Não foi diferente com o processo de implantação da informática nas escolas, especialmente as públicas onde os professores demonstram preocupação com alguns fatores, tais como: a obrigatoriedade de aprender a lidar com a tecnologia depois de muitos anos de experiência comprovada no

³ Palestra proferida na Universidade Federal de Goiás (UFG), no dia 28 de junho de 2016.

exercício do magistério e o controle de conteúdo visto pelos alunos durante as aulas. Em relação à evolução da informática, Lèvy (1993) afirma que:

Parece-nos, entretanto, que a informatização das empresas, a criação da rede telemática ou a "introdução" dos computadores nas escolas podem muito bem prestar-se a debates de orientação, dar margem a múltiplos conflitos e negociações onde técnica, política e projetos culturais misturam-se de forma inextrincável (p. 4).

Percebe-se que a necessidade de formar mão-de-obra para o mercado de trabalho impõe à Escola a tarefa de ministrar aulas ou oficinas de informática para os seus alunos. No entanto, Lèvy (1993) assegura que essa medida, nas escolas da rede pública da França não teve êxito, pois o material escolhido pelo governo francês foi de qualidade muito inferior, com defeitos e pouco adequado ao uso pedagógico. E o trabalho dos professores também ficou circunscrito aos rudimentos da programação.

O autor garante ainda que, mesmo com tais experiências na França, não houve uma preocupação em orientar os educadores no sentido de acompanhar a evolução da informática dentro do sistema educativo, de modo que a formação dos alunos fosse acompanhando a evolução técnica.

Voltando ao que explanava o palestrante, a tecnologia como um valor social passa a indicar um determinado desejo das escolas por terem os seus laboratórios disponíveis para os alunos, contudo, há alguns problemas sobre como utilizar os laboratórios. Quando foram implantados laboratórios de informática nas escolas, ensinavam-se apenas “word, excel e um pouco de internet”, e segundo Cleomar Rocha⁴, isso causa um ato de instrumentalização técnica e não transferência de tecnologia, caso em que estaríamos usando a tecnologia como fim e não como meio.

O problema central torna-se então em o que fazer com a tecnologia disponível na escola. As expectativas geradas pelos alunos quando da utilização das tecnologias não são supridas quando utilizamos as tecnologias apenas como uma instrumentalização técnica. O professor nesse sentido deveria analisar como a tecnologia disponível poderia facilitar a aquisição do conhecimento que quer trabalhar com a turma. O professor não deveria pensar nas mídias interativas como dificuldade e sim como possibilidade de realização de uma série de ações, uma vez que atuar em um processo de aprendizagem em uma sociedade “conectada” é trazer significado, conhecimento, técnicas de aprender e gerar habilidades e competências.

⁴ Palestra proferida na Universidade Federal de Goiás (UFG), no dia 28 de junho de 2016.

Para o palestrante, o professor como mediador e mesmo a zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky fariam mais sentido trabalhando não mais a tematização e sim o desenvolvimento de experiências fundantes, singulares e significativas, que conduzam os nossos alunos a verdadeiros processos de aprendizagem. Ressaltou ainda sobre o resultado fantástico de uma simples alteração semântica e o uso da tecnologia, quando relatado por seus alunos da pós-graduação que estavam utilizando com os seus alunos o *WhatsApp* para trazer uma “missão de casa”, já que os alunos gostavam bastante de “*Star Wars*”, os professores mandavam pelo *WhatsApp* uma missão de resolução de exercícios pelo mestre Ioda. Quando questionado sobre a dispersão que os equipamentos tecnológicos poderiam causar quando utilizados em sala de aula, este bem observou que muitos de nós que estávamos na palestra utilizávamos os nossos aparelhos celulares para anotar ou mesmo gravar a sua explanação, ao passo que talvez muitas pessoas poderiam estar olhando para ele, porém com o pensamento em outro assunto.

A reflexão nos apresenta que o conhecimento não deve ser concebido de forma estática, pois se trata de uma transição permanente, haja vista as mudanças que a nossa sociedade apresenta a cada dia. Para tanto a escola deve se ater às transformações e utilizar as novas tecnologias como “meio” de aprendizado construindo uma escola mais efetiva.

Segundo Siqueira (2004, p. 189), talvez a educação não esteja apenas no arsenal de ferramentas tecnológicas a serviço da educação, é necessário formar o “novo professor”, mudar sua forma de pensar e sua visão acerca das novas tecnologias, preparando-o para trabalhar com elas de forma adequada, para que possa produzir mais e melhores materiais didáticos.

A integração das TIC no processo de ensino aprendizagem favorece uma formação condizente com as necessidades da sociedade atual, traz aos professores uma oportunidade de reconstituição da prática pedagógica, permite com relação à gestão escolar organizar as tarefas diárias de caráter administrativo, o registro, sistematização de informações; ampliam a compreensão da escola como organização de ensino que busca por melhorias, favorecendo a gestão participativa e decisões compartilhadas (PROJETO GESTÃO ESCOLAR, 2004 *apud* HESSEL; ABAR, 2007).

2.6 A NOVA FUNÇÃO DA ESCOLA DIANTE DE UMA SOCIEDADE TECNOLÓGICA

O contexto tecnológico apresenta uma nova função para escola, no sentido de proporcionar condições e oportunidades para que o estudante possa aprender apropriando-se de saberes já elaborados e informações complementares, desenvolvendo novos métodos de elaboração que lhe permitam dar significado ao estudo, ampliar e redirecionar os conceitos e ideias existentes estimulando assim o desenvolvimento pessoal (ALONSO, 2007).

A maneira como as organizações operam, sendo mais ou menos sensíveis e interativas às mudanças no ambiente, acaba por influenciar o processo de formação do indivíduo e de como ele percebe a realidade ao seu redor. (...) Muitas escolas ainda operam internamente e interagem com o ambiente externo de forma mecânica, presas aos paradigmas das organizações mais tradicionais e rígidas, embora a principal matéria-prima “manipulada” seja o conhecimento, as atitudes e os valores a serem compartilhados com os alunos (VIEIRA et. al, 2003, p. 62-63).

O processo de formação do indivíduo e de como ele percebe a realidade ao seu redor é de certa forma, influenciado pela maneira como as escolas atuam. Muitas permanecem estáticas, utilizando o método tradicional de ensino, fazendo com que o aluno por vezes não compreenda a importância daquilo que estuda. Contudo, a escola, aliada à competência intelectual, poderia “conectar” a vida escolar do aluno ao contexto social em que ele vive, no atual momento, contexto tecnológico. Atuar na construção de seres humanos mais evoluídos, independentes e responsáveis socialmente, a fim de formar alunos capazes de acreditarem em si mesmos, para que no futuro se tornem adultos realizados.

A escola como organização “envelhecida” em seus métodos, procedimentos e currículos, torna-se desestimulante para os alunos e até mesmo para os professores. A maioria das instituições tradicionais se distancia da sociedade e das demandas atuais, apenas sobrevivem por serem espaços obrigatórios para certificação. Os alunos que frequentam as aulas, em sua maioria, não o fazem por vontade própria, por aproveitamento ou interesse (MORAN, 2015).

Beneficiando-se dos avanços tecnológicos a escola pode trazer novas propostas de ação que favoreçam o desenvolvimento do professor e aprendizagem do aluno, propiciando o estar em sintonia com o momento em que vivemos. Atualmente há inúmeras alternativas para o aprendizado, que podem ser concebidas de diversas formas, sobretudo as que possibilitem experiências vivenciadas socialmente ou em ambientes virtuais, sendo assim possível a construção do conhecimento de forma significativa (ALONSO, 2007).

As tecnologias da informação e comunicação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação, tendo em vista que vídeos, programas educativos, softwares diferenciados, computadores, *sites* educacionais podem, se interagirem de modo a proporcionar sentido e significado, dinamizar o espaço escolar. Mas para que essas tecnologias possam trazer significativas mudanças no processo educacional, precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente.

Não basta utilizarmos a tecnologia em sala de aula de forma intempestiva, porque se trata não somente de um novo “recurso” a ser utilizado em sala de aula, mas de possibilidades de transcender os espaços físicos em que ocorre a educação (KENSKI, 2015), configurando uma “educação inovadora”, no dizer de Moran (2015). Para o autor,

Uma educação inovadora se apoia em um conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe servem de guia e de base: o conhecimento integrador e inovador; o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (valorização de todos); a formação de alunos empreendedores (criativos, com iniciativa) e a construção de alunos cidadãos (com valores individuais e sociais). São pilares que, com o apoio de tecnologias móveis, poderão tornar o processo de ensino-aprendizagem muito mais flexível, integrado, empreendedor e inovador (p. 13).

Como se vê, Moran (2015) apresenta as tecnologias móveis como “apoio” para uma educação mais aberta e mais abrangente. É importante incorporar tal discurso, haja vista que em decorrência da globalização e forte presença das tecnologias da informação e comunicação o conhecimento transcendeu o âmbito educacional. Aprender tornou-se simples diante da abundância e velocidade em que as mídias distribuem a informação, além de utilizarem procedimentos e roupagens mais atraentes e é por isso que a escola deve nesse contexto, inserir o aparato tecnológico e rever a sua função e organização (HESSEL; ABAR, 2007).

O trabalho educacional, portanto, pode ser voltado a um desenvolvimento de autonomia dos estudantes, tendo em vista que eles escolham os próprios caminhos e tomem decisões de forma pessoal e criteriosa. O mercado de trabalho está cada vez mais criterioso no que se refere à aplicação do conhecimento e desenvolvimento de habilidades e competências, que, por sua vez, são conflitantes com o currículo comum escolar, onde se valorizam a memorização e a reprodução de noções e conceitos teóricos, o que estabelece uma barreira entre a escola e o mercado de trabalho (ALONSO, 2007).

O professor tem uma importante função em nossa sociedade que é a de formar cidadãos preparados para a vida, para as tecnologias da informação e para a comunicação, nesse contexto podem se tornar fortes aliados para uma educação mais interessante. Sabemos da importância

de uma política de incentivo ao uso das TIC nas escolas, bem como de cursos de formação aos professores para que possam se utilizar dessas tecnologias, entretanto a inserção das TIC no planejamento do professor já seria um grande avanço para a transformação de uma escola tradicional, tornando o processo de ensino aprendizagem algo prazeroso em que poderemos compartilhar ideias e nos tornarmos próximos aos nossos alunos, atuando como professores mediadores e valorizando a cultura do aluno.

Para Lèvy (1993) as tecnologias da informação têm papel relevante na constituição das culturas e inteligências. Mas a comunicação passa por profundas mudanças com o advento da informática. O computador, com um teclado e um cursor comandado por um mouse, permite que se selecione uma parte de um texto que está na tela e se copie e o multiplique. Também permite ao aprendiz de mecânico, num esquema tridimensional, poder selecionar determinada peça de um motor, ampliando-a até ocupar toda a tela e, clicando outra vez poderá escolher no *menu* a opção *animação* que mostrará o interior da peça, seu funcionamento e, assim, compreender sua função no motor.

A informática também tornou possível a um estudante, em qualquer lugar, assistir a uma teleconferência ou uma aula, ou ainda realizar uma pesquisa sobre assuntos que antes estavam disponíveis somente nos acervos de algumas bibliotecas. Tudo, sentado em sua casa, em frente ao seu microcomputador pessoal, ligado por modem à rede daquela Biblioteca, ou Universidade, ou qualquer outra instituição somente clicando nos botões indicados, atualmente chamados links (LÈVY, 1993).

CAPÍTULO III

REPERCUSSÕES DA APLICABILIDADE DAS NOVAS TECNOLOGIAS ATRAVÉS DO ESTUDO DA ETNOMATEMÁTICA

O capítulo em questão tem como objetivo trazer uma releitura sobre a Etnomatemática para que se possa compreender a importância da sua aplicabilidade e possível fundamento para a utilização das novas tecnologias. Assim será possível observar como estes recursos podem auxiliar a aquisição do conhecimento matemático do educando do sexto ano do ensino fundamental.

3.1. CONHECENDO A ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática tem como escopo principal a utilização de práticas metodológicas voltadas ao ambiente social em que os alunos estão inseridos, sendo necessária uma análise contextual por parte do professor antes de traçar a metodologia a ser utilizada em sala de aula. Nesse sentido, serão apresentadas algumas considerações conceituais sobre a Etnomatemática pelos principais teóricos da área de conhecimento, reconhecendo suas contribuições e potencialidades, que são D'Ambrósio (1998; 2005; 2013); Knijnik (2001; 2006); Ferreira (1996), além de outros. Entretanto, cumpre salientar, que neste capítulo, no que se refere à Etnomatemática, o principal aporte teórico será D'Ambrósio.

D'Ambrósio (2013), ao discorrer acerca da Etnomatemática, explana que ela é considerada uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática, com relação interdisciplinar com a Antropologia e as Ciências da Cognição, demonstrando com isso a dimensão do termo. Segundo o teórico, a Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais e uma de suas finalidades é a recuperação da dignidade cultural do ser humano (2013, p. 9).

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (artes, técnicas, techné, ticas) para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (matema), em ambientes naturais, sociais e culturais (etno) os mais diversos. Daí chamarmos o exposto acima de Programa Etnomatemática. O nome sugere o corpus de conhecimento reconhecido academicamente como Matemática. (D'AMBROSIO, 2005, p. 14).

O chamado Programa Etnomatemática tem como meta a elaboração de um conhecimento voltado a cultura e ao contexto social em que os estudantes vivem, ou seja, seria a junção de um ensino teórico a um ensino prático, àquele que não desmerece o aprendizado adquirido na vida prática do aluno. D'Ambrósio (1998, p. 5) ainda suscita que a Etnomatemática não está relacionada apenas ao estudo da matemática em conformidade com a cultura dos alunos, mas sim a uma “arte ou técnica de explicar, conhecer e entender nos diversos contextos culturais”.

Ainda, segundo D'Ambrósio (2013):

Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que por sua vez vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total interdependência (p. 18).

O comportamento do indivíduo reflete o conhecimento por ele adquirido, entretanto modifica-se ao longo dos anos em função dos resultados do seu próprio comportamento, isso ocorre por conta da transição entre os modos de ser e estar no mundo. Nesse sentido Sibilia (2012, p. 16) explana:

Afinal, esta nos aludindo a uma transição entre certos modos de ser e estar no mundo, os quais, sem dúvida, eram mais compatíveis com o colégio tradicional e com as diversas tecnologias adscritas à linhagem escolar. Essas novas subjetividades que florescem atualmente manifestam sua flagrante desconformidade com tais ferramentas, ao passo que se encaixam alegremente com outros artefatos.

O comportamento e o conhecimento do indivíduo estão em permanente transformação, e por isso é necessário compreender a diferenciação epistemológica dos saberes como uma pluralidade cultural, de modo a verificar que o conhecimento escolar e os diferentes saberes sociais devem andar atrelados. Seria importante a articulação da filosofia e sociologia na análise do conhecimento escolar, principalmente no que se refere a inserção dos princípios da epistemologia histórica à sociologia do currículo, que traz à escola uma perspectiva do questionamento da racionalidade atual (LOPES, 1999).

Segundo Knijnik (2006, p. 120):

A Etnomatemática estuda os discursos eurocêntricos que instituem a matemática acadêmica e a matemática escolar; analisa os efeitos de verdade produzidos pelos discursos da matemática acadêmica e da matemática escolar;

discute questões da diferença na educação matemática, considerando a centralidade da cultura e das relações de poder que a instituem, problematizando a dicotomia entre cultura erudita e cultura popular na educação matemática.

Diante do que foi supracitado pode-se entender que Knijnik (2006) compreende como Etnomatemática o estudo da matemática considerando a cultura local, ao fazer o uso problematiza a matemática eurocêntrica e as relações de poder que a institui. Observa a matemática escolar e as diferenças na educação desta por meio da cultura, sobretudo no que tange às diferenças do erudito e acadêmico em relação ao escolar e popular.

Entende a Etnomatemática ainda como investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de determinados grupos sociais correlacionadas a um trabalho pedagógico em que se compara o conhecimento empírico ao científico (KNIJNIK, 2001, p. 88).

Ferreira (1997) entende que a Etnomatemática é uma proposta metodológica, que capacita os alunos para realizar “pesquisa de campo”, seguindo um conjunto de ações previamente planejadas, ou seja, estudar a matemática do grupo ou um problema da comunidade. Atribui à Etnomatemática a responsabilidade de reconhecer a matemática em diferentes expressões culturais presentes no cotidiano do aluno, utilizando a matemática “acadêmica” em sua discussão e demonstrando ser essa uma expressão de criação cultural do homem. Segundo o Autor, o programa pedagógico da Etnomatemática é um dos paradigmas mais completos da educação atualmente.

Borba (1987) apresenta a Etnomatemática como um estudo baseado na antropologia, sociologia, e nos conhecimentos matemáticos do pesquisador que tem como finalidade desvelar, analisar, compreender os conceitos e práticas matemáticas motivadas por um grupo cultural. Em seu estudo, o autor assegura o termo como um campo de conhecimento intrinsecamente vinculado a um grupo cultural e a seus interesses, uma vez que faz parte de sua realidade, expressa por uma linguagem matemática diferenciada, como “ciência”, pois essa linguagem está correlacionada à sua cultura e etnia.

Pode-se dizer então que a Etnomatemática é o ensino da disciplina, respeitando a cultura daquele que aprende, é o conhecimento adquirido através de culturas existentes no local expressando uma linguagem diferenciada da matemática tornando-a não meramente teórica, o que pode trazer vários benefícios, como tornar a disciplina simples e significativa.

Gerdes (1996, *apud* KNIJNIK, 1996) quando fala acerca da Etnomatemática analisa as influências dos fatores culturais sobre o ensino, acredita que é inviável pensar em uma Matemática independente da cultura, uma vez que esta evoluiu com os povos que criavam a sua

própria matemática diante das necessidades do grupo, logo, segundo ele a matemática votada ao contexto cultural em que os alunos vivem pode ser mais simples ao considerar o que os alunos já conhecem.

Em uma de suas obras, Gerdes (1996, *apud* KNIJNIK, 1996) ressalta que os povos africanos, por exemplo, desenvolveram uma matemática no passado, caso em que através da cultura foram capazes de assimilar e desenvolver a matemática necessária ao grupo.

Segundo a Autora, os alunos devem ter consciência de que as práticas Matemáticas nascem das reais necessidades e interesses dos povos, para que aprendam a apreciar as contribuições de outras culturas valorizando a sua própria herança cultural e estabelecendo relações entre o estudo da matemática com as diversas disciplinas. Adquirindo significado ao estudo e promovendo a interdisciplinariedade (ZASLAVSKY, 1973, *apud*, KNIJNIK, 1996).

Carraher (2011) define a Etnomatemática como sendo uma ciência que une a matemática teórica à que o aluno traz consigo do meio social em que vive. Segundo ele, a liberdade de pensar e organizar diferentes formas de solução é imprescindível para que o aluno crie um modelo matemático em ação.

Nunes (2011) por sua vez compreende a Etnomatemática de forma semelhante, esta realizou um estudo na cidade de Recife, juntamente com Carraher e ambos observaram que as crianças que não se saiam bem na escola não necessariamente seriam mal sucedidas fora da escola, isso porque fora do ambiente escolar verificou-se que as crianças resolvem situações extraclasse utilizando os mesmos princípios lógicos matemáticos que devem ser utilizados em sala de aula. Segundo Nunes (2011), a aprendizagem matemática pode se tornar muito fascinante se o professor utilizar o conhecimento cotidiano de seus alunos para ensinar matemática.

São inúmeros estudiosos e pesquisas relacionadas à Etnomatemática por isso é impossível citar todos os autores que conceituam o termo. Cumpre salientar que diante da leitura de cada conceituação, verificou-se que cada estudioso se utiliza do termo Etnomatemática relacionando-o à pesquisa que realiza, sendo assim a Etnomatemática pode ser considerada abrangente, porém com um marco específico que é o de ensinar a matemática de forma simples, sendo que o conhecimento produzido de maneira acadêmica deve ter relação direta com as concepções culturais dos alunos.

3.1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

A Etnomatemática como campo de pesquisa surgiu quando ocorreu o “*5th International Congress on Mathematics Education*”, em 1984, na Austrália, quando o educador brasileiro Ubiratan D’Ambrósio discutiu acerca do termo (D’AMBRÓSIO, 1998). Contudo, já existiam pesquisadores com trabalhos desenvolvidos de maneira isolada, que buscavam associar a matemática acadêmica àquela desenvolvida por grupos específicos na vida social, observando para tanto o ambiente sociocultural daqueles grupos (OREY; ROSA, 2005), sendo assim não há como saber ao certo quem iniciou primeiramente a pesquisa relacionada à matemática voltada a um contexto cultural.

No histórico escrito por Orey e Rosa (2005), o Heródoto de Halicarnasso (484-525 a. C.) foi um dos primeiros estudiosos a fazer observações antropológicas durante suas viagens. Em sua obra “*História*”, abordou conceitos de igualdade, valorização e apreço por culturas diferentes descrevendo os costumes e hábitos da época percebeu, inclusive, que a interação da cultura egípcia com o meio ambiente ocorria por conta da necessidade do desenvolvimento de técnicas aritméticas e geométricas que eram importantes para a medição de terras do Rio Nilo (OREY; ROSA, 2005).

D’Ambrósio (2013) explana que ao mesmo tempo em que havia um sistema de conhecimento matemático ao redor do mar mediterrâneo, povos da Amazônia já desenvolviam maneiras específicas de conhecer e lidar com o próprio meio ambiente, o mesmo ocorria na China, nos Andes, na África (áreas subsaarianas).

No período compreendido entre os séculos XV e XVI, início das colonizações, grupos exploradores de europeus descreveram as riquezas existentes nas terras colonizadas, mencionavam apenas sobre as culturas exóticas, fauna e flora por não conhecerem os idiomas locais. Sobre as terras do “*Novo Mundo*”, os primeiros cronistas das Américas relataram observações sobre os grupos culturais encontrados.

Em um processo que pode ser considerado Etnomatemática, Juan Diez Freyle publicou em 1556, no México, o primeiro livro de aritmética do Novo Mundo denominado “*Sumario compendioso de las quantas de plata y oro que en los reinos del Pirú son necessarias a los mercaderes y todo genero de tratantes: Con algunas reglas tocantes al arithmética*” (OREY; ROSA, 2005). Esse livro foi feito com o interesse de efetuar transações de compras entre os cidadãos norte-americanos e chefes locais (GRATTAN-GUINESS, 1997, *apud*, OREY; ROSA, 2005), nele havia o sistema numérico dos astecas, tabelas para conversão de câmbio, resolução

de equações quadráticas, além das taxas que seriam usadas nas transações de ouro e prata e para calcular a quantidade bruta do ouro havia a “regra de três” (D’AMBRÓSIO, 1999).

Publicado em 1888 por Capistrano de Abreu, o livro *História do Brasil* (que foi concluído em 1627), do autor Frei Vicente do Salvador, é um livro muito importante segundo D’Ambrósio (2000), pois nos trouxe alguns aspectos da história brasileira, Salvador observou que os indígenas brasileiros não possuíam um sistema de numeração para contagem de números maiores que cinco, posto que utilizavam os dedos dos pés e das mãos para contar os números maiores, no livro ele faz referência a uma matemática diferenciada, tendo em vista que os índios trocavam os produtos por meio de correspondência biunívoca, ou seja, no caso de uma correspondência entre dois conjuntos por exemplo, a cada elemento do primeiro correspondia um elemento do segundo reciprocamente e eles faziam isso sem a utilização de um sistema complexo ou mesmo um sistema de pesos e medidas.

O filósofo alemão Oswald Spengler (1880-1936) em seu livro “*The Decline of the West*”, escrito nas primeiras décadas do século XX, da mesma forma tentou compreender a natureza do pensamento matemático como uma manifestação cultural vivida e concluiu ao fim que a matemática é uma ciência que está intimamente relacionada às expressões culturais, sendo considerada um fenômeno sociocultural (D’AMBRÓSIO, 2013).

Em um momento que pode ser chamado de período pré-etnomatemática, se alastraram pela década de 40 os ideais filosóficos de que há relação entre a matemática e a cultura, isso ocorreu por conta do crescimento das ciências cognitivas na Segunda Guerra Mundial. O antropólogo americano Leslie White, por exemplo, em 1947, publicou o artigo “*The Locus of Mathematical Reality: na Anthropological Footnote*”, segundo ele a matemática como produto cultural significa reconhecer a influência humana sobre a matemática. Acreditava que as fórmulas matemáticas e aspectos relacionados ao currículo acadêmico matemático dependem da interação da matemática e dos grupos culturais, caso em que por fim concluiu que possui forte “conexão cultural” os algoritmos e outras formas de cálculo mental (OREY; ROSA, 2005).

Mas foi na década de 50 que começou o interesse por estudiosos e pesquisadores (matemáticos, educadores e antropólogos) acerca da matemática relacionada à cultura. Segundo Orey e Rosa (2005, p. 11), o topólogo Raymond Louis Wilder pode ter sido o primeiro educador que relacionou a matemática e a cultura de forma clara em uma conferência intitulada “*The Cultural Basis of Mathematics*”, no Congresso Internacional de Matemáticos realizado nos Estados Unidos no ano de 1950.

Embora tivessem alguns estudiosos como Spengler, White, Wilder, além de outros que acreditavam em uma matemática relacionada à cultura, naquela época a comunidade acadêmica prevalecia com a ideia de que a matemática era um conhecimento apriorístico e universal, desvinculado da cultura (GERDES, 1996).

Houve na década de 70 o chamado “fracasso do movimento da matemática moderna” em que surgiram questionamentos no que se refere à forma como era ensinada a matemática, posto que os professores deveriam se preocupar apenas com um currículo comum e de forma impositiva apresentar a matemática com uma visão unidimensional, demonstrando de forma teórica o conteúdo como se fossem verdades absolutas (ESQUINCALHA, 2004).

Os questionamentos relacionados à melhor forma de se ensinar matemática, provocou a preocupação com aspectos socioculturais relacionados à matemática no final da década de 70, caso em que houve a inserção de autores como Ubiratan D’Ambrósio e Paulus Gerdes. Ambos fizeram alguns trabalhos durante o período de pós-independência dos países africanos, o primeiro realizou trabalhos em parte da África e o segundo em Moçambique, tinham como objetivo auxiliar na promoção de uma unidade nacional em cada país observando as diferentes culturas locais (VIANNA, 2000; MIARKA, 2011).

O termo Etnomatemática foi mencionado pela primeira vez em 1977, por D’Ambrósio, quando proferiu uma palestra no “Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science” em Denver nos Estados Unidos, sendo que em 1976 o mesmo autor já havia colocado em pauta a discussão acerca das raízes culturais da matemática no contexto da educação matemática (FERREIRA, 2004).

O termo Etnomatemática foi consolidado e ganhou forças em 1984, na Austrália, quando D’Ambrósio proferiu a palestra “Sociocultural Bases of Mathematics Education” no ICME 5 e apresentou oficialmente a Etnomatemática como campo de pesquisa (D’AMBRÓSIO, 2002). Através de sua obra “Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics”, estimulou o desenvolvimento desse campo de pesquisa e no mesmo ano foi criado o “International Study Group on Ethnomathematics” onde foi inserido o Programa Etnomatemática internacionalmente (OREY; ROSA, 2005).

D’Ambrósio foi um pensador de grande importância para a Etnomatemática, como afirma Orey e Rosa (2005, p. 13):

É muito importante salientar a importância de Ubiratan D’Ambrósio para o desenvolvimento do Programa Etnomatemática, pois ele é o mais importante teórico e filósofo neste campo de estudo. Ele também é o líder internacional e o disseminador mundial das ideias envolvendo a Etnomatemática e suas

aplicações em Educação Matemática. Em seus estudos, na área sócio-política, D'Ambrósio (2004) estabeleceu um forte relacionamento entre a matemática, a antropologia e a sociedade. Num acordo firmado entre Gerdes (1997), Powel e Frankenstein (1997), D'Ambrósio foi considerado como o pai intelectual do Programa Etnomatemática (p.13). Nos estudos realizados por Shirley (2000), D'Ambrósio foi eleito como um dos mais importantes matemáticos do século XX, nos assuntos de cunho sócio-político e Etnomatemática.

O homem se utiliza a muito tempo da matemática de forma não acadêmica. Antigamente, mesmo sem formação, várias pessoas trabalhavam com marcenaria, outras consideradas analfabetas trabalhavam no comércio utilizando-se da matemática para dar o “troco” de forma correta, além de diversos outros exemplos que poderiam ser citados, e assim o fizeram através de aprendizado prático, ou seja, a ideia da matemática ser usada através da cultura não é nova, já existe há muito tempo.

Embora não se possa afirmar com certeza acerca da criação do estudo da matemática voltado às culturas locais, pode-se ressaltar que o termo Etnomatemática foi mencionado pela primeira vez e consolidado por D'Ambrósio que é considerado o disseminador desse importante campo de pesquisa.

Outro autor que muito contribuiu com o programa da Etnomatemática foi Eduardo Sebastiani Ferreira que através de suas experiências com grupos socioculturais urbanos e mais adiante com a formação de professores indígenas, possibilitou uma troca significativa de experiências com D'Ambrósio (MIARKA, 2011).

O campo de pesquisa “Etnomatemática” têm se intensificado por sua importância ao longo dos anos, não somente no Brasil como também no mundo (FERREIRA, 1997). Na educação nota-se um crescente reconhecimento da importância das relações interculturais (D'AMBRÓSIO, 2013). Quando se busca por artigos da área Etnomatemática verifica-se que as pesquisas analisadas comprovam a sua eficácia em vários contextos diferentes. Por haver diversas pesquisas, notam-se diferentes significados para o termo Etnomatemática, porém com a mesma essência: A de ensinar através do contexto sociocultural que o aluno se encontra inserido.

A função da Etnomatemática exerce sua importância e magnitude a cada pesquisa, pois mais do que um programa voltado a uma educação significativa, segundo D'Ambrósio (2013, p. 47) a Etnomatemática é:

(...) um caminho para uma educação renovada, capaz de preparar gerações futuras para construir uma civilização mais feliz. Para se atingir essa civilização, com que sonho e que, acredito, pode ser alcançada, é necessário

atingir a PAZ, nas suas várias dimensões: individual, social, ambiental e militar. A Organização das Nações Unidas proclamou, através da UNESCO, a década que se inicia como a Década para uma Cultura de Paz e de Não Violência. Todos os esforços educacionais devem ser dirigidos para essa prioridade. A Etnomatemática é uma resposta a esse apelo.

D'Ambrósio (2013) ainda explicita que a missão do educador é muito mais do que ensinar a fazer contas ou resolver equações e problemas ditos como “artificiais”, a principal função é ensinar o aluno a lidar com situações cotidianas, respeitar o contexto cultural do aluno ao escolher a melhor metodologia e reconhecer na educação a importância das diferentes culturas na formação de uma nova civilização.

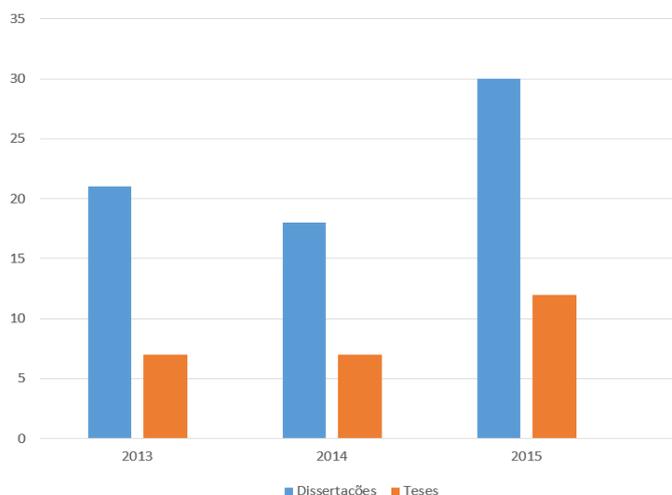
Em pesquisa ao banco de teses e dissertações da “Capes” encontramos para o termo “Etnomatemática” 353 registros, sendo que 95 registros estão entre os anos de 2013 a 2015.

Figura 01: Busca pelos registros do termo Etnomatemática em Dissertações e Teses



Observa-se na figura 01 que termo Etnomatemática, se não foi tema principal da dissertação ou tese, foi mencionado como objeto de estudo nas pesquisas ou utilizado como fundamento a um determinado estudo. Com a finalidade de delimitar os anos em que houve trabalhos relacionados ao termo, filtrou-se os resultados a fim de que fosse possível verificar quantas dissertações e teses foram realizadas nesse campo de pesquisa nos anos de 2013 a 2015. Para uma melhor visualização dos resultados da investigação, construiu-se um gráfico que apresenta o número total de dissertações e teses encontradas:

Figura 02: Gráfico com os registros do termo Etnomatemática em Dissertações e Teses (2013/2015).



Os dados são relevantes para pesquisa à medida que constataram que do ano de 2013 a 2015 houve uma ascensão no que se refere às pesquisas relacionadas ao termo “Etnomatemática”. O significativo aumento demonstra as preocupações no que se refere ao ensino da matemática e um ambiente de ensino diferenciado, que proporcionará melhores e mais efetivos resultados para o aprendizado do aluno, como é o caso da inserção das tecnologias. O verdadeiro sentido de pesquisas relacionadas ao termo ocorre para demonstrar o quanto é importante uma educação voltada ao contexto sociocultural dos alunos, para que seja possível compreender a existência de distintas maneiras de fazer e de saber, “um saber/fazer matemático na busca de explicações e de maneiras como lidar com o ambiente imediato e remoto. Obviamente, esse saber/fazer matemático é contextualizado e responde a fatores naturais e sociais” (D’AMBRÓSIO, 2013, p. 22).

Priorizou-se a pesquisa feita na capes, porém se fosse realizada ainda uma busca sobre o termo Etnomatemática no *site* do grupo de pesquisa da USP poder-se-ia verificar em sua biblioteca digital várias outras dissertações e teses relacionado a esse campo de pesquisa, além de artigos e trabalhos de conclusão de curso que envolvem o termo.

3.1.3 CONTEXTO SOCIOCULTURAL: CONCEITO E SUAS DIRETRIZES

Ao analisar o termo cultura verifica-se o quanto é vasto. O conceito advindo do dicionário Aurélio (2010), dicionário Priberam da Língua Portuguesa (2008-2013) e dicionário da Academia Brasileira de Letras (2008), define em um primeiro momento o “Ato, arte, modo

de cultivar” para mais adiante referir-se a conceitos comportamentais como “Instrução, saber, estudos”, ou seja, conceitos relacionados a costumes e manifestações de determinados grupos que são transmitidas com o passar dos anos.

Sendo considerado um dos principais conceitos nas ciências humanas, a Antropologia procura desde o século XIX, definir os limites de sua ciência por meio da definição de cultura. Embora tenha inúmeros significados, o mais simples alude às realizações materiais e os aspectos espirituais de um povo, ou como mencionado no dicionário Aurélio (2010), é a aplicação do espírito a determinado estudo ou trabalho intelectual. Os autores Silva e Silva (2006) entendem a cultura como todos os conhecimentos e habilidades humanas empregadas socialmente, além de todos os comportamentos aprendidos de forma independente da questão biológica.

Pode-se dizer ainda que a cultura se relaciona às regras que compõem a sociedade, haja vista que em conformidade com o cotidiano dos grupos são criadas regras de forma espontânea, sendo a sua base a repetição de práticas que são transmitidas de gerações a gerações, permitindo assim a adaptação do indivíduo ao meio social em que vive. As interações que compreendem alguns gestos como “sorrir” que pode significar o estado emocional “feliz” de determinada pessoa, ou “chorar” que significa que ela está triste ou emocionada, seria um exemplo. Assim sendo, quando uma cultura se difere de outra, ocorre o choque cultural em que pode provocar transformações expressivas na sociedade como o caso já citado do “confronto entre as culturas indígenas e europeias”.

Nesse sentido, relacionando a cultura ao comportamento do indivíduo em sociedade, D’Ambrósio (2013, p. 19) aclara:

Ao reconhecer que os indivíduos de uma nação, de uma comunidade, de um grupo compartilham seus conhecimentos, tais como linguagem, os sistemas de explicações, os mitos e cultos, a culinária e costumes, e têm seus comportamentos compatibilizados e subordinados a sistemas de valores acordados pelo grupo, dizemos que esses indivíduos pertencem a uma cultura. No compartilhar conhecimento e compatibilizar comportamento estão sintetizadas as características de uma cultura. Assim falamos de cultura da família, da tribo, da comunidade, da agremiação, da profissão, da nação.

Os conhecimentos que se originam de determinados grupos e são repassados às pessoas que ali convivem podem ser denominados de cultura, para D’Ambrósio (2013), as maneiras distintas de “fazer” e “saber” que são responsáveis por caracterizar uma cultura, tendo em vista que são parte de um conhecimento que provém de forma compartilhada ou por meio de um aprendizado adquirido de forma comportamental.

Rocha e Tosta (2010), explicam que a etimologia da palavra “Cultura” veio do pensamento greco-latino clássico, e é por isso que o seu significado inicial está relacionado à ideia de cultivo, uma vez que vindo do latim “*colere*” significa “cultivar”. Posteriormente houve a aplicação da conceituação do termo que passou a ser denominado “o cuidado com o espírito” (*cultura animi*), “cuidado com o cultivo de terras”, já que utilizavam muito a agricultura, “cuidado com os deuses e o sagrado”, quando realizavam os cultos e por fim chegando a um conceito no sentido amplo de “educação”. Segundo os autores, o termo teve repercussão em vários idiomas europeus ao início da era moderna, sendo que em um primeiro momento como “cultivo da agricultura” e mais adiante como aprimoramento pessoal e da alma.

Sobre a mudança de conceituação ou aprimoramento da significação do termo Cultura, Williams (1969, p. 18) elucidada:

Anteriormente significara, primordialmente, tendência de crescimento natural e, depois, por analogia, um processo de treinamento humano. Mas este último emprego, que implicava, habitualmente, cultura de alguma coisa, alterou-se, no século dezenove, no sentido de cultura como tal, bastante por si mesma. Veio significar, de começo, um estado geral ou disposição de espírito, em relação estreita com a ideia de perfeição humana. Depois, passou a corresponder a estado geral de desenvolvimento intelectual no conjunto da sociedade. Mais tarde, correspondeu a corpo geral das artes. Mais tarde ainda, no final do século, veio a indicar todo um sistema de vida, no seu aspecto material, intelectual e espiritual. Veio a ser também, como sabemos, palavra que frequentes vezes provoca hostilidade ou embaraço.

Acerca dos diferentes significados atribuídos ao termo cultura, Ortiz Alvarez (2002) acredita que cada sociedade possui suas próprias características influenciando assim em sua cultura, que será diferente de outras por algumas dessas características, ou seja, a dinâmica e a importância, bem como o significado de cultura pode ser distinto entre uma comunidade e outra. A autora ressalta ainda que dentro de uma mesma comunidade podem existir variadas culturas, também sendo por isso a importância do estudo e análise de culturas e valores locais. No Brasil, por exemplo, em cada região prevalecem culturas e costumes diferenciados.

3.1.3.1 A IMPORTÂNCIA DA CARACTERÍSTICA CULTURAL NA EDUCAÇÃO

A questão da diversidade cultural relacionada à educação é algo que sempre esteve presente em nossa sociedade e atualmente é considerado um importante objeto de estudo, que nos faz refletir sobre as várias possibilidades para obtenção do aprendizado, assim como analisar novos métodos de ensino criados para enfrentar desafios que estão presentes em nosso

cotidiano. A cultura, mais do que nunca, precisa ser reconhecida na educação como meio para construção do aprendizado teórico, deve-se verificar o que o aluno já conhece. O processo educacional institucionalizado ou acadêmico, embora tenha também o seu “papel”, não deve se transformar em uma educação formal e baseada na mera transmissão de explicações e teorias, o aluno deve ter capacidade para saber enfrentar situações do cotidiano, bem como compreender o significado daquilo que estuda. A este respeito, D’Ambrósio (2013, p. 81) esclarece:

A capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas, constituem a aprendizagem por excelência. Aprender não é a simples aquisição de técnicas e habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias. A educação formal, baseada na transmissão de explicações e teorias (ensino teórico e aulas expositivas) e no adestramento em técnicas e habilidades (ensino práticos com exercícios repetitivos), é totalmente equivocada, como mostram os avanços mais recentes de nosso entendimento dos processos cognitivos. Não se podem avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Obviamente, capacidade cognitiva é própria de cada indivíduo. Há estilos cognitivos que devem ser reconhecidos entre culturas distintas, no contexto intercultural, e também na mesma cultura, no contexto intracultural.

A educação já estava inserida na cultura antes mesmo das escolas existirem, quando ao longo dos anos, grupos desenvolviam habilidades e saberes passando de geração em geração. Essas habilidades, que também podem ser chamadas de cultura, foram desenvolvidas para que fosse possível viver em sociedade (FREIRE, 1983).

Sobre a importância da cultura para a sociedade, analisando o conhecimento gerado individualmente, D’Ambrósio (2013, p. 32) entende que:

Embora o conhecimento seja gerado individualmente, a partir de informações recebidas da realidade, no encontro com o outro se dá o fenômeno da comunicação, talvez a característica que mais distingue a espécie humana das demais espécies. Via comunicação, as informações captadas por um indivíduo são enriquecidas pelas informações captadas pelo outro. O conhecimento gerado pelo indivíduo, que é resultado do processamento da totalidade das informações disponíveis, é também via comunicação, compartilhado, ao menos parcialmente, com o outro. Isso se estende, obviamente, a outros e ao grupo. Assim, desenvolve-se o conhecimento compartilhado pelo grupo.

A escola tem uma importante função que é a de proporcionar um ambiente organizado que favoreça um aprendizado, desenvolvendo e enriquecendo saberes que os alunos poderiam já conhecer, porém de forma prática. A aprendizagem perpassa o ambiente escolar e por isso deve ser considerada, pois além de um aprendizado teórico, é necessária a formação de cidadãos com habilidades para a vida.

Libâneo (2004, p. 61) explica que:

É preciso considerar, além disso, que os alunos trazem para a escola e para as salas de aula um conjunto de significados, valores, crenças, modos de agir, resultante de aprendizagens informais, que muitos autores chamam de cultura paralela ou currículo extraescolar.

Ao valorizar a cultura do aluno, os valores, crenças e modos de agir deles, se tornará simples explicar sobre as matérias programáticas, pois os alunos terão familiaridade com o estudo e compreenderão a sua importância. A construção da sociedade ocorre na mesma dimensão em que são preservados os valores socioculturais da sociedade.

O ato educativo é um ato complexo com o qual se deseja que o aluno (a) simultaneamente aprenda a pensar, desenvolva um pensamento autônomo e tenha acesso aos conteúdos do mundo cultural ao que pertence, faça uma aprendizagem de experiência humana culturalmente organizada. Que esta apropriação seja feita de forma crítica é naturalmente o desejo de uma posição moderna na educação (ZABALZA, 1998, p. 167).

A complexidade do ato educativo provém de uma série de fatores, segundo a autora supracitada, ocorre porque se deseja que os alunos desenvolvam um pensamento autônomo e tenham acesso aos conteúdos do mundo cultural a que pertencem de forma simultânea.

O ato de educar pode ser considerado complexo, porém diferentemente de como foi abordado pela autora, acredita-se que a educação voltada a cultura do aluno ocorre de forma simples e natural, uma vez que com a vivência cultural do aluno pode-se expandir o conhecimento que ele já possui. Caso seja explicado o conteúdo correlacionando-se ao ambiente cultural que o aluno está inserido ele conseguirá visualizar o que foi estudado em sala de aula, o que pode tornar ainda mais simples o ato de aprender. Sobre a cultura, nos ensina Brandão (1985, p. 7):

Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de muitos todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias misturamos a vida com a educação.

A educação deve ser vista como algo vivo pelos alunos, algo útil que ele possa levar para a sua vida, a teoria aplicada à prática, caso contrário não será um ensinamento válido e sim informações que serão memorizadas apenas para o dia da avaliação sem qualquer significado para o aluno. Várias vezes observam-se alunos dizendo “não sei o porquê de aprendermos isso, nem vamos utilizar depois...”. Domingues (2003, p. 35) expõe que:

(...) para maior parte das crianças, os conceitos vistos na escola são tão distantes das suas vivências, que, por isso, não se sentem motivados em aprender os conteúdos, ou, quando os aprendem, é para tirar a nota, nas avaliações, de modo que esse conhecimento será esquecido porque não têm significado para o aluno, porque não tem importância, não tem sentido para ele.

As raízes culturais devem ser aprimoradas e não ignoradas, o fato de termos uma escola voltada ao ensino tradicional torna-se muito semelhante ao processo de colonização segundo D'Ambrósio (2013, p. 41-42), uma vez que na história, a estratégia do colonizador foi a de eliminar a historicidade do conquistado, eliminando suas raízes, porém para o autor, a adoção de uma bandeira, hino e de uma constituição torna-se incompleto quando não forem reconhecidas as raízes culturais do colonizado.

Nunes e Bryant (1997, p. 229), sobre a importância do ambiente social, afirmam que as crianças são capazes de soluções sofisticadas e flexíveis no que se refere à transações comerciais e mesmo assim agem de forma rígida e sem sucesso quando colocadas de frente a algoritmos ensinados em problemas escolares. Se soubessem que o que fazem em transações comerciais é idêntico ao que estuda, talvez essa “rigidez” fosse sanada.

Não há uma única fonte de aprendizado e por isso os livros não podem ser vistos como a única possibilidade de se obter conhecimento e cultura pela escola. O conhecimento, cultura e comunicação estão relacionados e são a cada dia analisados sob novos parâmetros teóricos/conceituais segundo Mamede Neves e Duarte (2008).

A cultura sob essa ótica é imprescindível, pois os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos instauram procedimentos de nossas ações cotidianas e podem fortalecer o ambiente escolar na medida em que o professor como mediador utilize o conhecimento do aluno a um conhecimento teórico trazendo significado à disciplina ensinada.

3.1.4 CONTRIBUIÇÃO DA ETNOMATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DOCENTE

É notória a quantidade de pesquisas relacionadas à formação de professores de matemática nos últimos anos, esta passou a ser entendida como um processo que deve ser contínuo, observando não somente as teorias, como os princípios extraídos de investigações experimentais e regras da prática, tudo para propiciar o desenvolvimento profissional do docente (DARSIE; CARVALHO, 1998, *apud*, FERREIRA, 2003).

Não há dúvidas quanto aos novos desafios no que se refere à formação de professores com uma perspectiva Etnomatemática, uma vez que é proposta do Programa Etnomatemática a

análise dos diferentes contextos culturais, ou seja, diferentes matemáticas produzidas por determinados grupos, o que possibilita um confronto entre os saberes culturais e posteriormente um diálogo entre os saberes culturais e sistematizados nas disciplinas. (BELLO, 2006).

O Programa da Etnomatemática também tem como finalidade valorizar o conhecimento cultural do professor permitindo discussões sobre o processo de formação (DOMITE, 2006). A Etnomatemática proporciona a diversidade e contextualização como elementos estruturais da formação, trazendo reflexões para o ensino da matemática e, por conseguinte, o desenvolvimento tanto pessoal, como profissional do professor. Domite (2006, p. 429) sobre a formação de professores através da Etnomatemática a compreende:

(...) não apenas voltada para o conhecimento cultural do educando e formas que favorecem uma discussão e legitimação da mesma pelos educandos, mas também para a atualização científica e pedagógica geral da matemática que aí está, de modo a contestá-la ou incorporá-la na medida da situação problema em questão.

As novas abordagens para formação continuada, por exemplo, tem como objetivo o rompimento do chamado “isolamento docente”, que ocorre na maioria das vezes pela falta de tempo do professor em estar com os colegas em ambientes de “troca”, ou seja, participar de um trabalho conjunto, colaborativo, quando ocorre a análise da prática educativa para que haja um desenvolvimento profissional, resultando por fim no aperfeiçoamento do professor (GUÉRIOS, 2005, *apud*, MISKULIN et Al, 2005).

O principal objetivo da formação Etnomatemática, é o estímulo à criatividade que só ocorrerá quando o trabalho escolar for dirigido ao contexto sócio cultural do grupo, sendo assim, é necessária uma nova visão no que se refere ao currículo comum. A reconceitualização do currículo é imprescindível para que possamos conduzir de forma adequada o Programa Etnomatemática à prática escolar, segundo D’Ambrósio (1990).

É, portanto, de grande valia a contribuição Etnomatemática à formação docente, especificadamente possibilitando uma ferramenta efetiva para a Etnomatemática como objeto mediador, quando os professores poderão compreender o programa e utilizá-lo em sala de aula. Onde se verificará as diferentes formas de poder ensinar a matemática diante dos contextos sociais em que estão inseridos os alunos, de forma criativa e em respeito à cultura local, para que desta forma a teoria torne-se simples, significativa e comunicacional. Contribuir com a função dialógica, em que o aluno não é receptor e nem o professor transmissor, caso em que nos conduz a produzir um ambiente de ensino adequado e diferenciado.

3.2 DISCUTINDO SOBRE UM AMBIENTE DE ENSINO DIFERENCIADO: UMA ANÁLISE SOBRE A TEORIA SÓCIO HISTÓRICO CULTURAL DE VYGOTSKY E SUAS IMPLICAÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR

A teoria Sócio-histórico-cultural de Vygotsky traz em sua essência o entendimento de que o desenvolvimento cognitivo deve estar em observância ao contexto sociocultural em que ele ocorre, assim sendo, focaliza mecanismos de origem e natureza sociais e peculiares ao ser humano. Tem como ideia central que os processos superiores mentais se originam de processos sociais, além de serem entendidos através de instrumentos e signos que os mediam (MOREIRA, 1985).

O desenvolvimento do indivíduo, portanto, está relacionado às interações entre o homem e a sociedade, entre a cultura e a sua história de vida, por isso, inclui a aprendizagem, as oportunidades e diversas influências externas aos indivíduos, ou seja, o contexto cultural em que estão inseridos.

Almeida (2000) aclara que a concepção de desenvolvimento é gerada pelas interações sociais e respectivas relações com processos mentais superiores, envolvendo para tanto a “mediação”, que ocorre por meio de instrumentos e signos advindos da cultura local. Para Vygotsky, assim como para D’Ambrósio, o homem é completo quando a sua mente e o corpo (organismo biológico e social) estão interligados a um processo histórico.

Segundo Moreira (1985) Vygotsky tinha como unidade de análise a interação social entre os indivíduos, acreditava que a transmissão do conhecimento social, histórico e cultural se faz através do processo de mediação, um exemplo seria o fato de as crianças não crescerem isoladas, um segundo exemplo seria o desenvolvimento cognitivo linguístico que em tese só se desenvolveria, por exemplo, através da interação.

Vygotsky entende que há dois tipos de elementos mediadores, os instrumentos e signos. Para o teórico, ocorre por meio da internalização de atividades e comportamentos sócio, históricos e culturais. Vygotsky dividiu os signos então em três, são eles: Simbólicos (aqueles relacionados ao significado), icônicos (significados visuais como imagens e desenhos) e indicadores (como o próprio nome sugere, indicam um fato. Exemplo: Fumaça pode indicar fogo) (MOREIRA, 1985).

Cumprido salientar que a interação social é dotada de significados, entretanto nem sempre dentro de uma cultura eles são iguais, um exemplo seria o fato de em um mesmo idioma conter algumas palavras diferenciadas por região, um exemplo seria “Mandioca”, pode ser chamada também de “Aipim”, “Macaxeira”, dentre outros. Os signos seriam então orientados na medida

em que houvesse interação, caso em que ocorreria a captação de significados já compartilhados socialmente.

Sobre o poder do significado, Pino (2000, p. 56) salienta a consciência do outro, de si, e do sentido de existir:

O poder de significar é o poder de criar as coisas, uma vez que esta só tem existência para o homem quando este as nomeia, ou seja, atribui-lhes uma significação. As coisas e o próprio homem são, no sentido de existir, na medida em que significam algo para o homem. Talvez seja essa a real função das funções superiores: significar. Isso autoriza dizer que o homem é um ser semiótico, não só porque ele pode conferir significação às coisas, mas também porque ele é o que ele significa para os outros. Significar para os outros pode ser o equivalente ao reconhecimento de que fala Hegel, condição da consciência de si.

O significado nesse sentido é a criação de um nome para algo que mais adiante será reconhecido como tal. Para Oliveira (1997), o signo é aquele que permite a comunicação entre os indivíduos e que quando compartilhados são aprimorados na sociedade por meio da interação social.

Com ênfase em processos sócio-históricos, Vygotsky defende que o ambiente influencia na aprendizagem do indivíduo, por conta da interdependência dos envolvidos no processo. “É o processo em que o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores a partir do seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com outras pessoas”, é o que nos ensina Oliveira (1995, p. 57). Então, se o ambiente influencia na aprendizagem do indivíduo, um ambiente escolar diferenciado poderia influenciar positivamente, poderia tornar o espaço mais descontraído e, por conseguinte, fazer com que os alunos participem mais das aulas, tornando o ambiente escolar mais interessante. Diferenciado no sentido de propiciar esta formação dialógica e comunicacional, proporcionando mediação para processos dialógicos.

Ainda, dentro da teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky, ele apresenta outro conceito muito importante para a presente pesquisa, a “zona de desenvolvimento proximal”, que é o seu mais importante conceito na educação (MOREIRA, 1985). Segundo o teórico, a zona de desenvolvimento proximal refere-se à distância entre o que o aluno já conhece e foi por ele assimilado (caso em que consegue fazer sozinho) e o aprendizado posterior, o denominado “desenvolvimento potencial”, que é àquele em que o aluno não conhece, mas pode aprender com a ajuda de outras pessoas.

Vygotsky (1987) sugere que quando o aprendizado ocorre de forma organizada e adequada, resulta em um desenvolvimento mental eficaz, ou seja, coloca em movimento

processos de desenvolvimento que não seriam possíveis de outra forma. Quando interage com indivíduos a sua volta e com o meio como um todo, o indivíduo se apropria dos conhecimentos exteriorizados. A interação ocorre pelos signos e sistemas simbólicos que estão internalizados no indivíduo e que contribuem quando compartilhados ao desenvolvimento mental. Ressalta ainda que o desenvolvimento cognitivo real ocorre quando o sujeito torna-se capaz de resolver problemas independentemente do seu nível de desenvolvimento.

As implicações da teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky no contexto escolar, aplicam-se ao fator principal que é a busca do desenvolvimento do aluno e para que isso ocorra, é fundamental um ambiente escolar diferenciado como dito acima. São necessários novos métodos de ensinar, pois segundo o teórico, cada ambiente contém fatores externos que podem auxiliar no desenvolvimento do indivíduo, que traz para si o entendimento de algo, que por sua vez foi exteriorizado por outro indivíduo por meio da mediação ou mesmo pelas próprias condições cotidianas.

Ressalte-se que, falando em Vygotsky, estamos nos resguardando do lugar crescente que a sobremodernidade tem dado ao autômato, o qual como diz Balandier (1999, p. 90) “se interpõe como mediador nas relações sociais e em parte as formula”. Para Balandier (1999), nesse contexto a racionalidade mecanicista é mais importante que a racionalidade falível do homem, e a vida coletiva “parece colocada progressivamente sob o controle de uma máquina poderosa, inacessível e já nomeada: a panóptica eletrônica” (p. 91).

Portanto, é possível dizer que um ambiente escolar diferenciado pode ser zona de desenvolvimento potencial, possibilitando, por exemplo, o desenvolvimento do indivíduo em um ambiente de aprendizado tecnológico, como se verá em seguida.

3.2.1 O DESENVOLVIMENTO DO INDIVÍDUO EM UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM TECNOLÓGICO

O desenvolvimento do indivíduo correlaciona-se ao ambiente em que está inserido, segundo o que ensinou Vygotsky, através da teoria “sócio-histórico-cultural” já explanada neste trabalho. Um ambiente tecnológico segundo o que foi supracitado representa as inovações constantes criadas a cada momento histórico com a função de auxiliar determinada sociedade em determinadas ações.

“A evolução social do homem confunde-se com as tecnologias desenvolvidas e empregadas em cada época” (KENSKI, 2015, p. 21). Neste sentido, os diferentes períodos históricos da humanidade foram reconhecidos por diferentes avanços tecnológicos, porém cada

qual correspondente ao seu período. A idade das pedras, do ferro e do ouro, por exemplo, correspondeu a um momento histórico social em que criaram “novas tecnologias” que por sua vez serviam para que houvesse um maior aproveitamento dos recursos naturais garantindo uma melhor qualidade de vida. Para a autora, o avanço científico da humanidade é constante e em cada período, são criadas “novas tecnologias” cada vez mais sofisticadas para o momento histórico daquele momento (momento histórico atual).

Atualmente vive-se em um contexto em que para aprender sobre algo basta um “clique”. A internet e os aplicativos cada vez mais modernos, em que são disponibilizadas séries de informação e exercícios relacionados a qualquer disciplina ou conteúdo nos demonstra a facilidade que as tecnologias podem inserir ao ambiente escolar. Tudo isso, no dizer de Sibilina (2012), implica na impessoalidade do desenvolver certas competências que a escola tradicional não só parece incapaz de inculcar, como seria até contraproducente.

Sabe-se que a aprendizagem neste momento pode ser adquirida por vários meios e que em sala de aula não necessariamente deve ser utilizada as tecnologias, porém é certo que este instrumento oferece possibilidades didáticas interessantes. Pode-se, por exemplo, usar essas tecnologias como “encantamento” e proporcionar ao aluno um ambiente em que ele está familiarizado haja vista que neste momento todos estão cercados por tecnologias cada vez mais sofisticadas e que estejam ao nosso alcance, como o celular e outros *gadgets*. Embora Lanier (2010) vaticine que os computadores logo ficarão tão grandes rápidos, e a internet tão rica em informações, que as pessoas ficarão obsoletas, a presente pesquisa trata a tecnociência como uma dimensão cultural. Sendo assim, os aparatos tecnológicos serão vistos como parte dos modos de vida e cotidiano contemporâneo.

Pachler, Pimmer e Seipold (2011), ao falarem sobre o aparelho celular, acreditam que ele seja um elemento de grande importância para que sejam exercidas habilidades para as TIC, por conta do fácil acesso por parte dos alunos, uma vez que os jovens do mundo inteiro acessam a internet por meio do celular atualmente e o alcance educacional não se restringe apenas ao acesso, tendo em vista que os dispositivos móveis (além dos celulares pode-se citar também os *tablets*) tornaram-se recursos com importantes impactos comportamentais, seja pelo consumo cultural ou mesmo no que se refere à forma como os alunos se relacionam com os conteúdos e tarefas escolares. Para os autores a proliferação dos aparelhos celulares, bem como vários outros dispositivos móveis demonstram a transformação tecnológica e cultural, mencionam que algumas pessoas costumam denominar como “complexo portátil”.

Kenski (2015, p. 33) no mesmo sentido sobre a linguagem digital explica:

A linguagem digital, expressa em múltiplas TIC, impõe mudanças radicais nas formas de acesso à informação, à cultura e ao entretenimento. O poder da linguagem digital, baseado no acesso a computadores e todos os seus periféricos, à internet, aos jogos eletrônicos etc., com todas as possibilidades de convergência e sinergia entre as mais variadas aplicações dessas mídias, influencia cada vez mais a constituição de conhecimentos, valores e atitudes. Cria uma nova cultura e uma nova realidade informacional.

Vive-se em uma nova realidade informacional, em que por meio das TIC, é possível o acesso à informação, à cultura e ao entretenimento de forma simplificada, através dos computadores e seus periféricos. Há inúmeras possibilidades da construção do conhecimento, influenciando inclusive no que se refere aos nossos valores e atitudes.

Kenski (2015) assegura que a evolução tecnológica não se restringe ainda apenas aos novos equipamentos e produtos, ela altera os comportamentos dos indivíduos. Para a autora, a ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia é fator que se impõe à cultura existente a transformando não apenas em um comportamento individual e sim coletivo e é evidente a intensificação do uso de tecnologias nos dias atuais.

A internet é um importante veículo de informação, comunicação, entretenimento, cultura, através dela é possível adquirir experiências, trocar informações sobre determinados assuntos, desenvolver pesquisas, conversar, assistir aulas EaD, por fim vivenciar momentos e compartilhá-los com pessoas do mundo inteiro (através de Facebook, YouTube...), é possível compartilhar e receber qualquer tipo de informação.

Ortiz e Cristia (2014) acrescentam que há algumas metodologias que apresentam resultados muito melhores com relação às demais, e as tecnologias com certeza trazem resultados significativos ao ensino. Se bem utilizados, até superiores ao uso de metodologias que não incorporam substancialmente a tecnologia, entretanto, deve-se analisar acerca da possibilidade da utilização da tecnologia e a forma como será utilizada.

Uma aprendizagem tradicional ocorre na maioria das vezes de forma arbitrária, literal, o que não opera em um aprendizado significativo. Vejamos o que diz Moreira (2008, p. 19):

Uma das condições para que ocorra a aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Um material com essa característica é chamado de material potencialmente significativo.

A tecnologia por fazer parte do contexto cultural do aluno pode ser considerada como um material potencialmente significativo. Se mostrarmos ao aluno a importância daquilo que

estuda e utilizarmos ao mesmo tempo algo que já seja do contexto cultural em que vive, no caso a tecnologia, a aprendizagem se reportará ao descrito por Vygotsky, ou seja, será significativa.

Kenski (2015, p. 21) nesse sentido apresenta as tecnologias como mediadora e transformadora de uma cultura:

A economia, a política e a divisão social do trabalho refletem os usos que os homens fazem das tecnologias que estão na base do sistema produtivo de diferentes épocas. O homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir e agir.

Carvalho (2009, p. 14) observa que o “acesso às tecnologias de informação e comunicação, amplia as transformações sociais e desencadeia uma série de mudanças na forma como se constrói o conhecimento”. Acredita que as tecnologias criam novas possibilidades de reformular as relações entre alunos e professores, bem como rever a instituição escola como meio social ao diversificar os ambientes de construção de conhecimento, ao trazer processos e metodologias diferenciadas de aprendizagem permitindo um novo diálogo entre os indivíduos e com mundo.

Carvalho (2009, p. 14) ressalta ainda que:

Mesmo destacando as vantagens da utilização dos recursos tecnológicos, este autor considera necessário, além de uma preparação adequada dos professores, um projeto educacional que articule o trabalho do professor ao uso destas tecnologias para que estas possam concretizar seus objetivos, do contrário, corre-se o risco de se confrontar com velhas práticas, mais caras e com um caráter pretensamente moderno, haja vista que a simples introdução da tecnologia não é capaz de modificar as concepções do professor acerca das questões pedagógicas.

O ambiente de ensino tecnológico possibilita a construção da mediação e desenvolvimento metodológico para as escolas, trazendo diversas possibilidades do uso das tecnologias em sala de aula. Contudo, como supracitado, embora seja inquestionável as vantagens da utilização desses novos recursos, é necessária uma preparação adequada aos professores. Mais adiante, no próximo capítulo, trataremos de modo mais específico sobre as tecnologias no ensino e como elas podem ser utilizadas em sala de aula.

3.3 ETNOMATEMÁTICA COMO PROPULSORA À UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA

Através da compreensão do termo Etnomatemática, já apresentado neste trabalho, verifica-se que a função social da escola ganha novas dimensões para além da sala de aula. A Etnomatemática propõe o questionamento e a ampliação do olhar sobre as culturas presentes no local para que seja possível encontrar uma prática pedagógica mais efetiva, criativa, menos repetitiva (D'AMBRÓSIO, 2002).

Correlaciona-se a Etnomatemática com o que Steven Johnson chama de “cultura da interface”, em que a cultura popular tem um aspecto relevante quando se realiza uma reflexão que “as tecnologias, ao surgir, possuem invariavelmente a aura da irrealidade, depois marcham a passo regular rumo ao mundo natural” (JOHNSON, 2001).

A tecnologia sem dúvidas faz parte do contexto social e por isso levando em consideração a Etnomatemática, a sua utilização em sala de aula se torna importante. Segundo Kenski (2015, p. 40):

Neste novo momento social, o elemento comum aos diversos aspectos de funcionamento das sociedades emergentes é o tecnológico. Um “tecnológico” muito diferente, baseado numa nova cultura, a digital. A ciência, hoje, na forma de tecnologias, altera o cotidiano das pessoas e coloca-se em todos os espaços. Dessa forma, transforma o ritmo da produção histórica da existência humana. No momento em que o ser humano se “apropria” de uma (parte da) “técnica”, ela já foi substituída por outra mais avançada, e assim sucessivamente.

Como supracitado as tecnologias já fazem parte da vida das pessoas e podem ser consideradas, portanto, parte de sua cultura e a cada dia que passa, ocorrem mais avanços com relação às tecnologias existentes. O uso das tecnologias neste caso seria então uma perspectiva Etnomatemática observado o contexto tecnológico atual, caso em que seria necessário que fosse vista como uma importante ferramenta de ensino, devendo contribuir para que o processo educacional seja mais efetivo.

Moran, Masetto e Behrens (2015, p. 49) sobre as várias formas de podermos utilizar as tecnologias em sala de aula dizem:

Há inúmeros aplicativos, programas e recursos que podem ser utilizados de forma criativa e inovadora. O papel do educador é fundamental se agrega valor ao que o aluno sozinho consegue fazer com a tecnologia; e o aluno aprende mais se, na interlocução com o educador e seus colegas, consegue avançar muito mais do que se aprendesse sozinho. As tecnologias estão cada vez mais

próximas do professor e do aluno, em qualquer momento; são mais ricas, complexas, atraentes.

Sabe-se que as tecnologias possibilitam o acesso a diversas informações, porém como foi citado, o papel do educador é fundamental se agregar valor ao que o aluno consegue fazer com a tecnologia, este será o responsável por mediar esse aprendizado, ensinando o aluno a filtrar as informações obtidas. Para os autores (2015, p. 67), “as mudanças que estão acontecendo na sociedade, mediadas pelas tecnologias em rede, são de tal magnitude que implicam, a médio prazo, reinventar a educação, em todos os níveis”.

Sibilia (2012, p. 92) explana:

Seja como for, o que vier a acontecer só ocorrerá nesse ambiente hiperestimulado e hiperestimulante, porque esse é o contexto no qual vivemos. Portanto, não se trata de verter todas as energias na tentativa de bloqueá-lo ou isolar-se, mas de tentar algo muito mais complicado e interessante: conceber modos de se subjetivar, pensar e dialogar nessas condições.

Correlacionando à Etnomatemática, a escola poderá se tornar um lugar de exploração de culturas, de realização de projetos, investigação, debates. O professor deve implantar propostas dinâmicas de aprendizagem, educar para inovação, a fim de que possam exercer e desenvolver concepções sócio-históricas da educação em aspecto ético, político, cultural, lúdico, tudo com a finalidade de se obter alunos capazes de exercer a sua cidadania e do trabalho com a liberdade e criatividade (KENSKI, 2015). O maior desafio para Kenski (2015, p. 67) seria o de “inventar e descobrir usos criativos da tecnologia educacional que inspirem professores e alunos a gostar de aprender, para sempre”.

É possível transformar as informações adquiridas através de tecnologias em conhecimentos e interação com os alunos nas aulas, de modo que a informação se torne significativa, pois além de fazer com que o aluno crie expectativas na aula por conta do ambiente diferenciado de ensino, este deve compreender a razão de estar estudando determinado assunto. É importante permitir que utilize a tecnologia para aprender, para que vivencie o ato de pesquisar. Nesse sentido Moran, Masetto e Behrens (2015, p. 28) explanam:

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando fazemos relação, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado. Encontrando um novo sentido. Aprendemos quando descobrimos novas dimensões de significação que antes se nos escapavam, quando vamos ampliando o círculo de compreensão do que nos rodeia, quando, como numa cebola, vamos descascando novas camadas que antes permaneciam ocultas à nossa percepção, o que nos faz perceber de uma outra

forma. Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente.

A escola tradicional compete hoje com diversos meios mais atrativos como *tablets*, computador, celular, dentre outros. Porto (2006, p. 45) assegura que os jovens apreciam outras sensações como áudio, visuais, afetivas e motoras e que na construção do saber tradicional não é isso que encontra. Contudo, os valores não podem ser desconsiderados, o modo de compreender, perceber, sentir, aprender, essas alternativas de aprendizagem ajudam a interagir, escolher e participar nas estruturas sociais e educativas. O autor ainda esclarece que:

Ao utilizarmos novas metodologias apoiadas em modernas ferramentas como o data show, o DVD e a Internet, por exemplo, acreditamos que elas podem auxiliar os alunos para uma melhor aprendizagem, e ajudá-los a aprenderem não só lendo ou escrevendo, mas visualizando, ouvindo, se comunicando ou tocando, pois, no mundo globalizado, como o nosso, não faz sentido memorizar conhecimentos que estão sendo superados rapidamente, ou que sejam de fácil acesso pela Internet. É desejável que os alunos desenvolvam habilidades para aprenderem a pesquisar, como e onde pesquisar e se comuniquem. Isso permite a eles o desenvolvimento contínuo da capacidade de aprendizagem (PORTO, 2006, p. 46).

Porto (2006) ensina que o objetivo principal é fazer com que os alunos desenvolvam habilidades para aprenderem a pesquisar e se comunicar, para o autor memorizar conhecimentos que estão sendo superados rapidamente nos dias atuais não é a melhor opção, o correto é “ensinar” o caminho da busca, tornar o aluno um indivíduo capaz de aprender.

Terçariol e Sidericoudes (2007, p. 55) acreditam que a escola como instituição social necessita estar em sintonia com o momento social, definindo novas formas de se ensinar e aprender de acordo com critérios mais amplos trazendo para dentro da escola elementos vivos da cultura e questões decorrentes da dinâmica social:

A escola, na qualidade de instituição social credenciada para a formação dos jovens, certamente deverá passar por transformações que a tornem capaz de equacionar as suas funções básicas e, até certo ponto, contraditórias – preservação da cultura existente e renovação cultural-, definindo novas formas de ensinar e aprender e organizando o espaço escolar de acordo com critérios mais amplos e abrangentes, que tragam, para dentro da escola, elementos vivos da cultura e questões essenciais decorrentes da dinâmica social. Para tanto, é preciso preparar gestores para reconceberem o seu papel como intérpretes dessa cultura e, ao mesmo tempo, condutores de um processo formador. Acreditamos que as TIC's possam constituir fator importante no processo e que a apropriação delas pelos gestores é essencial para garantir as mudanças necessárias na escola.

Várias universidades e colégios em diversos lugares do mundo já têm espaços de estudos em ambientes virtuais tridimensionais. Não se refere a apenas projetos de educação a distância, mas de uma nova visão da educação, onde são utilizadas as atuais tecnologias digitais para que se aprenda mais e melhor (KENSKI, 2015).

É necessária uma transformação por parte da escola para que possa atender os desafios e necessidades advindas dessa nova “era tecnológica”. A linguagem do professor deve ser compatível com o ambiente social que os alunos vivem, deve de acordo com a Etnomatemática estar em sintonia com a cultura presente no local, onde aconteça o ato de ensinar de forma espontânea e não autoritária.

Candau (2012) diz que ensinar de forma não autoritária significa afirmar uma perspectiva alternativa e contra hegemônica de construção social, política e educacional, em que as diferenças sejam diretamente integradas, uma “educação intercultural”. Com isso, propondo-se o chamado “ensino frontal”, já que a educação intercultural pressupõe o que não pode chamar de “sala de aula ampliada” (KOFF, 2008), onde a familiaridade das crianças e adolescentes com as tecnologias da informação e comunicação é cada vez maior.

Sodré (2012) também corrobora com essas relações pedagógicas não autoritárias. Pois como mostra, neste ambiente de “nativos digitais”, com relação propriamente pedagógica, fica enfraquecida a “forma disciplinar”, por efeito de um ambiente feito de tecnologias e que funciona à base de sedução e convencimento – esse ambiente que leva o indivíduo a um espaço virtual imaterial das redes de informação, no “*bios*” virtual.

CAPÍTULO IV

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE CAMPO

Neste capítulo, realiza-se a análise dos dados coletados por meio de questionários aplicados junto aos professores de Matemática que atuam no sexto ano do ensino fundamental. Conforme foi informado na introdução, a presente pesquisa teve como objetivo central realizar, de forma empírica, estudos que demonstrem como têm sido utilizadas as novas tecnologias pelos professores no ensino da matemática do sexto ano e verificar as principais dificuldades enfrentadas por eles para que utilizem as tecnologias com maior frequência em sala de aula. E para que fosse alcançado o objetivo almejado, foi verificada a aplicabilidade do uso das tecnologias nas aulas de matemática do sexto ano.

Esta série de ensino é uma fase em que os alunos encontram-se em um período de transição dos anos iniciais para os anos finais do ensino fundamental, período em que começam a compreender de fato o seu lugar como cidadãos, motivo que demonstra a importância de uma pesquisa de campo voltada inicialmente a esta série. A experiência com alunos do sexto ano possibilitou uma melhor compreensão sobre a inserção das tecnologias, uma vez que verificou-se que os alunos possuem dificuldades em alguns conteúdos de matemática, que poderiam ser sanados se utilizada uma metodologia diferenciada, com o aporte das tecnologias como meio interativo de ensino. Desta forma, contribuindo para que percebam o significado do conteúdo e que se apropriem de instrumentos que já se sentem familiarizados para aprender. Os recursos tecnológicos nesse sentido, ampliam a visão do aluno trazendo maior interesse e confiança na realização dos exercícios, torna o aprendizado simples. Segundo Osterman (2000), a experiência da criança em se sentir vinculada aumenta a sua percepção de competência e autonomia, além dos altos níveis de motivação intrínseca. A delimitação do tema foi necessária para que fosse realizada uma pesquisa voltada a uma série específica, que poderá ser utilizada, por conseguinte, pelos professores em séries posteriores.

Em seguida, apresentou-se uma releitura sobre a Etnomatemática como fundamento da utilização das tecnologias, posto que se vive em um contexto tecnológico, e por fim, desenvolveu-se um *e-book*, observada a matriz de habilidades curriculares do ensino fundamental em Goiás, com uma seleção de *sites* educativos a fim de que possam ser utilizados na disciplina de matemática para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. Como complemento, foi desenvolvido o *blog* que trará além da seleção de *sites*, indicações de eventos científicos de tecnologia e educação. O *blog* será também um espaço para que os professores

possam compartilhar saberes, fazer sugestões ou mesmo colocar relatos sobre como tem sido a utilização das tecnologias em sala de aula.

Para tanto, os procedimentos metodológicos utilizados em um primeiro momento, partiram de pesquisa bibliográfica, caracterizando-se como pesquisa exploratória (GIL, 1991). Fez-se uma análise do problema para que fosse possível construir hipóteses a fim de que fosse solucionado. Mais adiante ocorreu a pesquisa de campo, para propiciar um melhor entendimento do que seria necessário para que houvesse a aplicabilidade das tecnologias no ensino da matemática, sendo observados os resultados dos questionários e entrevistas aplicados aos professores da rede pública de ensino.

O universo da pesquisa foi composto por professores de Matemática das redes pública estadual e municipal e rede particular que atuam no 6º ano do ensino fundamental. Como limite temporal optou-se pelos anos de 2014 a 2016, em função da implementação de Projetos implantados na rede de ensino pública, em Goiânia, aumentando o tempo de estudo com o uso das novas tecnologias.

O campo empírico é constituído pelas experiências dos professores de Matemática, que atuam como regentes principalmente nos anos de 2014 a 2016, e que foram entrevistados. O interesse por esta série ocorreu por ser o início da segunda fase do ensino fundamental, tanto na escola pública como na particular.

O interesse em conhecer a utilização das tecnologias no ensino de Matemática para o 6º ano resulta, em primeiro lugar, da necessidade de conhecer as dificuldades e necessidades destes profissionais em suas atividades pedagógicas com a utilização das tecnologias; e em segundo lugar, para verificar se, em todas as atuações há a preocupação dos mesmos em trazer as experiências vivenciadas como preceitua a Etnomatemática. Nesse sentido, verificamos se eles consideram a tecnologia como importante no âmbito educacional, observado o contexto social tecnológico em que vivemos.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS PARTICIPANTES DO ESTUDO

4.1.1 ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL

O colégio estadual onde se realizou uma entrevista está situado em Goiânia-GO. De acordo com documentos existentes, a área total do terreno onde está construído o colégio é de 9.000m², sendo de 2.400m² de área construída.

O prédio é constituído por 20 (vinte) salas de aula; 1 (uma) sala de laboratório de Ciências, 1 (uma) de Línguas e 1 (uma) de Informática; 2 (duas) quadras de esporte sem cobertura; 1 (uma) biblioteca; 1 (um) pátio coberto e 1 (um) auditório; o ambiente administrativo e técnico-pedagógico situado no pavilhão central do colégio.

Os cursos ofertados são, atualmente, nos três turnos, com 25 turmas, totalizando 578 alunos. No colégio, atende-se a segunda fase do ensino fundamental – do 6º ao 9º anos – e o ensino médio regular e tem como objetivos institucionais, conforme o Projeto Político Pedagógico (2012-2014):

- a) Favorecer a melhoria do ensino com práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento integral do educando possibilitando a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel transformador na sociedade.
- b) Desenvolver atitudes de valorização e respeito à pessoa humana frente às diversidades da sociedade que vivemos.
- c) Assegurar a gestão democrática na Escola oportunizando as participações da comunidade escolar (professores, funcionários administrativos, pais e alunos) nas decisões, o envolvimento da comunidade na organização da Escola.
- d) Preparar o educando para o ingresso na faculdade.

4.1.2. ESCOLA PÚBLICA MUNICIPAL

A Escola onde se realizou a segunda entrevista é da rede municipal de Goiânia, funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno, com 176 alunos matriculados e frequentando regularmente o ensino fundamental anos iniciais; 290 alunos no ensino fundamental anos finais e 128 estudantes na Educação de Jovens e Adultos – EJA (noturno).

4.1.3 ESCOLA PARTICULAR

Também entrevistamos um professor da rede particular, cuja proposta pedagógica se baseia na ação e reflexão e é voltada para a emancipação do ser social. Por isso, em sua ação formadora comunica conhecimento, mas também valores morais e éticos. A escola conta com laboratórios de Informática, Ciências e Imagem e Oficinas de Artes, inclusive circense, onde os alunos podem conhecer as tecnologias e experimentá-las em suas aulas. Os professores não

recebem treinamento para trabalhar com informática, mas esta é uma exigência na sua formação.

4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

4.2.1. PROFESSORES

Responderam ao questionário 14 (quatorze) professores. Uma é professora graduada em Matemática e está no magistério há mais de 10 anos e é lotada em uma escola pública da rede municipal, como regente de sala, ministrando aulas de Matemática, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. É Graduada e pós-graduada em Matemática e, com vinte e três anos de profissão, não consegue manusear um computador. Seu aparelho de celular apenas faz e recebe ligações. Recursos como *WhatsApp*; vídeos e outros que facilitariam sua comunicação e pesquisa na *web* estão desativados.

Um professor é graduado em Física, leciona numa escola pública da rede estadual e em duas escolas da rede particular. Tem 10 (dez) anos de exercício do magistério e a maior parte do seu tempo de serviço foi ministrando aulas de Física e Matemática.

Um terceiro entrevistado é graduado e mestre em Matemática. Está no magistério há 17 (dezesete) anos como professor de Matemática numa escola pública da rede estadual e há oito (8) anos ministra aulas de Matemática em uma faculdade no Município de Goiânia.

Os demais entrevistados são graduados em Matemática e ministram essa disciplina no 6º ano e em outros anos dos ensinos fundamental e médio. Todos consideram muito importante a utilização das tecnologias no ensino da Matemática, entretanto nem todos utilizam tais recursos por motivos que serão esclarecidos posteriormente na análise dos dados.

4.2.2 ALUNOS

Mesmo não sendo sujeitos neste estudo, visto que não foram entrevistados como os professores, optou-se por conhecer as características dos educandos matriculados regularmente no 6º ano do ensino fundamental. O aluno do 6º ano da escola pública tem entre 11 e 12 anos de idade, enquanto neste mesmo ano de uma escola da rede particular, o aluno tem entre nove e 11 anos de idade. Novamente, justificamos a escolha deste ano de ensino, 6º, em função da necessidade de delimitar o tema e por ser uma fase em que os alunos estão no período de transição dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental.

Conforme Vygotsky (1998), esta é uma fase de profundas mudanças na vida da criança, que vão além de formas de comportamento e percepção, pois mudam também, os modos de perceber as coisas e o mundo. O autor refere-se ao desenvolvimento infantil a partir de três aspectos, a saber: instrumental, cultural e histórico, pois o desenvolvimento humano caminha com o desenvolvimento histórico, além de estarem interligados, um dependendo do outro.

Vygotsky (1998) ressalta que, por meio da linguagem e das interações sociais, o sujeito torna-se capaz de internalizar os elementos da cultura. Isso se torna possível pela sua interação com o outro. E esse processo inicia-se antes mesmo do seu ingresso na escola, onde os seus conceitos pré-concebidos ganham novos significados. E o ingresso da criança, agora adolescente do 6º ano, traz uma mudança significativa de paradigmas, pois ele sai de um sistema de ensino, onde, na maioria das escolas (especialmente as públicas), o trabalho pedagógico é feito por apenas um professor, para outro em que cada disciplina é ministrada por um professor diferente. O conhecimento é apresentado, agora de forma muito mais fragmentada, apresentando mais dificuldade, pois cada professor tem um modo diferenciado de trabalhar. Esta mudança precisa desenvolver a autonomia.

Assim, os alunos das escolas onde foram realizadas as entrevistas são adolescentes com idades entre nove e 12 anos, que estão passando por todas as transformações citadas pelo autor, e ainda, são oriundos de realidades sociais e históricas bastante diversificadas, com culturas e condições materiais de existência distintas. No entanto, um aspecto é comum a todos: a necessidade de uma formação de qualidade. E essa qualidade, atualmente, pressupõe a utilização adequada das novas tecnologias da informação no ambiente escolar.

4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa, segundo Selltiz (1987), tem a função de descobrir as respostas para os problemas investigados com o emprego de métodos científicos. Boni e Quaresma (2005) ressaltam que a entrevista é uma técnica de coleta de dados muito utilizada nas Ciências Sociais. E Bunge (1972) chama a atenção para duas finalidades de uma pesquisa científica, quais sejam a acumulação e a compreensão dos fatos levantados.

Deste modo, para a realização de uma investigação científica é fundamental o levantamento dos dados logo após a realização de uma pesquisa bibliográfica. Assim, na presente investigação, procedeu-se uma releitura da literatura pertinente, procedendo-se em seguida a realização das entrevistas para o levantamento dos dados.

Para a realização da presente pesquisa utilizou-se como instrumento de coleta de dados: questionários e leituras de documentos internos das escolas, como o Projeto Político Pedagógico (PPP) e os *sites* das mesmas.

As entrevistas realizadas podem ser caracterizadas como estruturadas ou questionários, conforme Boni e Quaresma (2005). Os questionários com perguntas fechadas foram aplicados em locais combinados com os professores, por agendamento prévio. Por meio destas entrevistas, puderam-se saber as características dos alunos do 6º ano destas escolas, pois não havia tempo para entrevistá-los, embora fosse pertinente conhecer suas opiniões sobre o uso das TIC nas aulas de matemática.

4.3.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Figura 03: Perfil do Professor



Conforme se podem verificar na figura 03, todos os professores receberam a formação necessária à função docente, ou seja, a licenciatura. Porém 10% graduaram-se em Física e 90% graduaram-se em Matemática. Nenhum dos entrevistados fez Mestrado ou Doutorado. Uma entrevistada disse ter concluído uma especialização, contudo não é na área da educação.

Por formação básica, neste estudo, compreende-se que o educador tenha concluído uma licenciatura, porque depois da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, os professores sem ter cursado uma licenciatura, teriam um prazo de 10 (dez) anos, a contar da data da publicação da mesma para cursá-la.

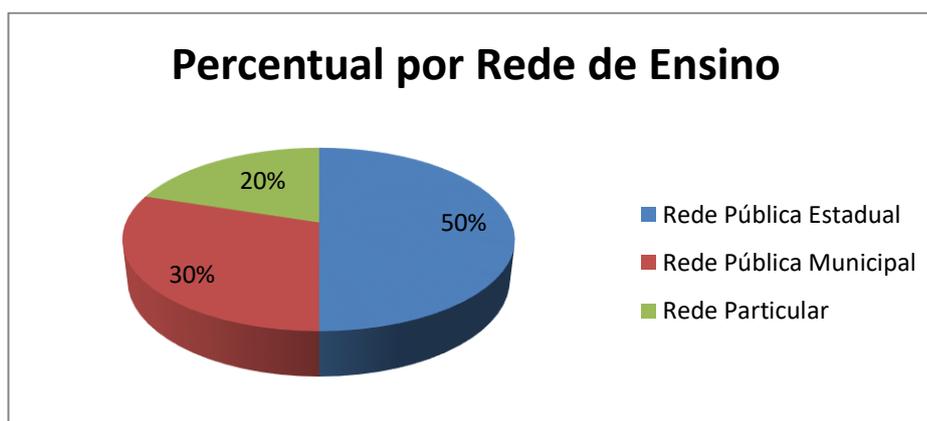
Figura 04: Tempo de Magistério



A figura 04 apresenta o tempo de atuação dos professores. A maioria dos entrevistados, ou seja, 50% já estão no exercício há mais de dez anos. Considerando que tenham iniciado sua carreira após os 18 anos de idade, pode-se inferir que 50% dos professores entrevistados já tenham mais de 25 anos de idade.

Os dados mostram, ainda, que 30% dos entrevistados têm entre zero e cinco anos de exercício no magistério e 20% têm entre cinco e 10 anos de experiência de sala de aula.

Figura 05: Identificação da rede de ensino onde atuam



A figura 05 mostra que 30% dos entrevistados exercem sua profissão na rede municipal de ensino; 50% na rede pública estadual e 20% trabalham na rede particular. Dos 50% que atuam na rede pública estadual, mais da metade complementam sua carga horária na rede particular.

Um ponto a ser considerado são as condições oferecidas aos professores da rede municipal, que se aproximam das melhores escolas da rede particular no quesito instrumentalização. Contudo, os dados informam que, dos entrevistados que atuam na rede

pública, apenas 60% são efetivos e 40% estão trabalhando na condição de contrato temporário. Na rede particular, por força de exigências legais, as escolas são obrigadas a assinar carteira de trabalho, logo, todos são efetivos.

Quanto à jornada semanal de trabalho, observou-se que 30% dos professores que estão na rede pública municipal e têm uma jornada semanal de 30 horas e 40% dos docentes da rede pública estadual têm carga horária de 60 horas semanais. Destes que trabalham 60 horas semanais, 20% são chamadas de dobras de carga horária na rede pública e 20% são horas exercidas em escolas da rede particular.

Quando perguntados quanto à existência de laboratórios na Escola os professores sentiram-se à vontade para fazer comentários, embora se tratasse de uma pergunta fechada.

Figura 06: Existência de laboratório na Escola em que o professor entrevistado trabalha



Considerando as respostas referentes à existência dos laboratórios na escola, tal como pedia a pergunta: “A(s) escola(s) em que ministra aulas possui laboratório de: () Informática, () Ciências, () Nenhum, () Outros”, 30% dos respondentes afirmaram que conta com laboratório de Ciências; 10% têm na escola laboratório de imagem e som; 10% afirmaram não haver nenhum laboratório na escola em que trabalham e 50% contam com laboratório de informática na escola.

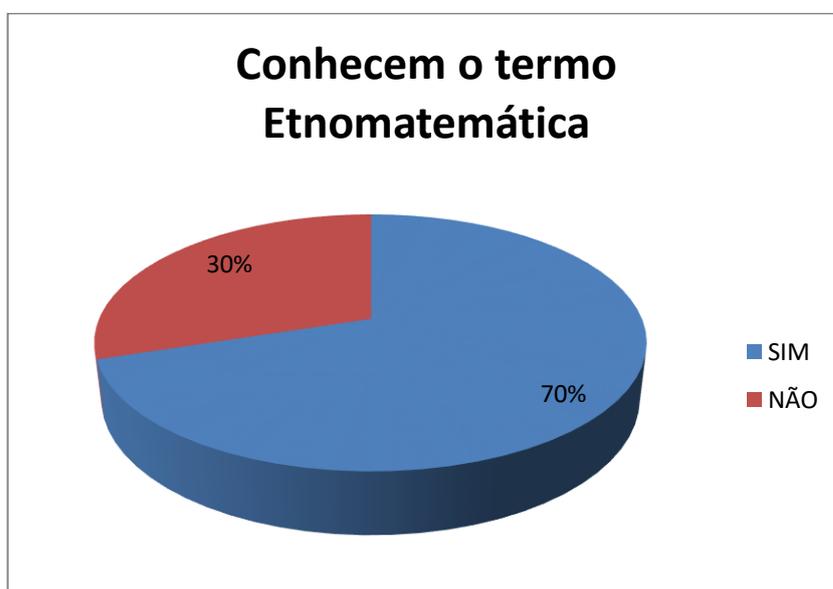
No entanto, enquanto faziam os comentários, os professores que contam com laboratórios de informática disseram que estes são, na maioria das vezes, mal aproveitados, pois nem sempre têm internet, muitos computadores estão danificados e, ainda, alguns estão ocupados por funcionários da escola.

Perguntados se a escola em que trabalham oferece cursos de formação em informática para os professores, todos disseram que não. E apenas 10% afirmaram que sua escola exige esta formação no ato da contratação.

O questionamento seguinte refere-se à Etnomatemática. A literatura consultada para a realização do presente estudo mostra que a Etnomatemática é uma tendência do ensino desta disciplina em que trabalha a integração dos conhecimentos trazidos pelo educando, discutindo-os e comparando-os ao conhecimento científico.

Ao serem inquiridos se conhecem o termo Etnomatemática, as respostas indicaram que 70% dos entrevistados conhecem o termo enquanto 30% disseram que não o conhecem e que não sabem o que significa.

Figura 07: Quanto ao termo Etnomatemática



Contudo, conversando livremente, todos os professores contaram que em suas experiências em sala de aula trabalham sempre considerando o conhecimento trazido pelos seus alunos. Verifica-se aí um problema conceitual, pois se essa é uma prática de todos os entrevistados, então a Etnomatemática está presente em seu trabalho como educador.

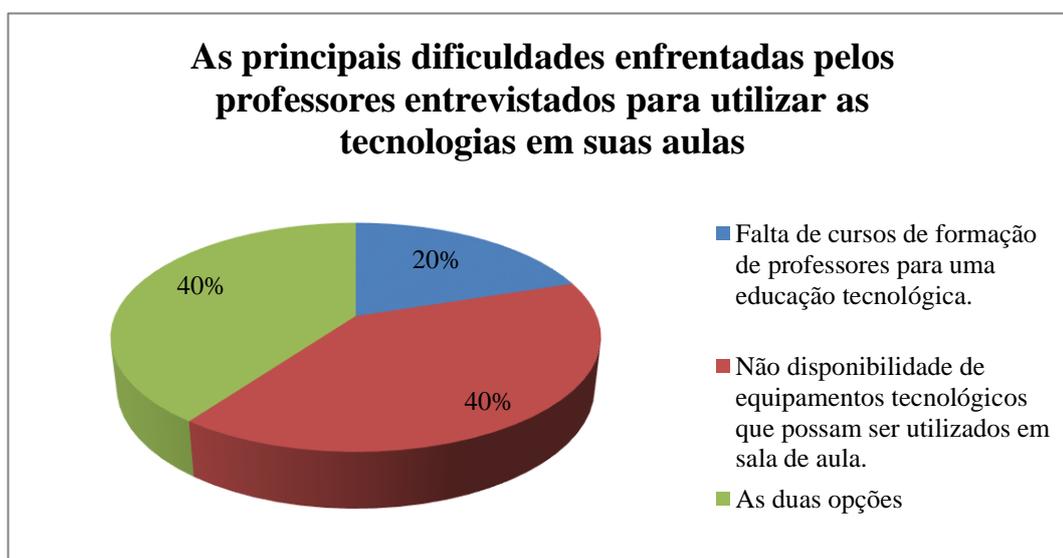
O presente estudo procurou conhecer a opinião dos professores entrevistados sobre a importância do uso de tecnologias da informação e comunicação digitais, em sala de aula ou laboratórios específicos, como meio interativo de ensino. Eles foram unânimes em afirmar que

consideram muito importante, embora se tratasse de uma pergunta fechada, foi facultado a quem desejasse fazer comentários sobre o assunto.

Mesmo a profissional que não tem nenhum conhecimento sobre o manuseio dessas tecnologias, mostrou-se defensora do aprimoramento dos professores para a utilização de tais recursos.

Sobre as dificuldades enfrentadas por cada professor entrevistado em utilizar recursos tecnológicos em suas aulas, 20% apontaram como problema a falta de cursos de formação (continuada ou como disciplina obrigatória na formação básica) de professores para uma educação tecnológica e 40% apontaram a não disponibilidade de equipamentos tecnológicos que possam ser utilizados em sala de aula.

Figura 08: Principais dificuldades enfrentadas por professores na utilização das TIC em suas aulas.



No entanto, 40% afirmaram que, na verdade, as duas alternativas devem ser consideradas, pois na formação de professores é enfatizada a importância dessa formação, mas não é oferecida como disciplina, assim como é amplamente defendido a existência de laboratórios de informática em todas as escolas, considerando os avanços no mundo do trabalho. Contudo, são apenas discursos.

E ainda sobre o uso desses equipamentos em suas aulas, 20% dos entrevistados declararam que trabalham somente com o livro didático; 40% utilizam mídias interativas (internet, livros, entre outros) e 40% usam computador com internet e livro didático.

Sobre que materiais de apoio podem contribuir para um planejamento de aulas mais dinâmicas e interativas para incentivar o uso de tecnologias em sala de aula, os professor defenderam a interdisciplinaridade entre as áreas (trabalhando Português, Ciências Biológicas, Geografia e História, por exemplo), pois vários jogos encontrados na *web* oferecem condições para essa ação integrada.

Para os professores entrevistados, na falta de uma capacitação para trabalhar com tecnologias em sala de aula ou em laboratórios de informática, 20% não veem nenhuma importância, pois consideram que já existe um funcionário ocioso, que é responsável pelo laboratório.

Figura 09: Necessidade de material didático específico



Entretanto, 80% sentem necessidade de um material de apoio considerando que as aulas necessitam ser bem planejadas. E ainda defendem que este material deve trazer, especialmente, sugestões de links relacionados a cada conteúdo. A sugestão de um dos professores seria um material simples, com linguagem fácil e que traga somente os links relacionados aos conteúdos a serem trabalhados, pois os professores de Matemática não são afeitos a leituras densas. E que, mesmo os outros professores com um endereço na *web* relacionarão seu conteúdo e adequarão ao seu objetivo.

Certamente que discordamos da posição desse entrevistado. Ao dizer que os professores de Matemática não são afeitos à leitura, o docente desmerece o trabalho pedagógico, uma que, como sabemos, a profissão docente exige contínuo estudo e leituras constantes, ainda que sejam da própria área.

4.3.2 EXEMPLO DE INTERPRETAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR

Como sabemos a educação passa por um momento de grande transição, uma vez que é necessário, cada vez mais, agirmos e interferirmos na prática da sala de aula e nas matrizes escolares.

Para que os Projetos Políticos Pedagógicos sejam embasados em atividades e conteúdos que possibilitem a elaboração de planos que possam ser permeados de práticas e ações inovadoras e atrativas, além de compreender a matriz de habilidades curriculares, apresentada no *e-book*, que traz a reorientação curricular, considerada basilar para a qualificação e aprimoramento das competências impostas pelas novas exigências contemporâneas. Esclarecemos que é um documento elaborado pelos técnicos pedagógicos da Superintendência do Ensino Fundamental da rede pública de ensino fundamental do Estado de Goiás.

Um exemplo de interpretação dessa matriz assenta-se em três pilares: conteúdos; eixo temático e expectativas de ensino e aprendizagem. No primeiro caso, são apresentados os conteúdos, divididos de acordo com cada bloco de conteúdo estudado, por exemplo, números racionais.

No segundo momento, definimos o que deve ser trabalhado no eixo temático, por exemplo, números e operações. No terceiro bloco, apresentamos, em detalhes, os conteúdos a serem trabalhados de modo a atender ao objetivo relacionado. Por exemplo, relacionar os números racionais na reta numérica.

Observa-se que os conteúdos estão em consonância com o eixo temático e este em consonância com as expectativas de ensino e aprendizagem. Daí por diante, segue-se a matriz de habilidades curriculares, apresentada no *e-book*.

CAPÍTULO V

MATERIAL DIDÁTICO SUGERIDO PARA FACILITAR O TRABALHO PEDAGÓGICO

Considerando que o material pedagógico resultante da presente pesquisa tem como objetivo auxiliar os educadores que atuam como regentes de sala ministrando aulas de Matemática, ressalta-se que o mesmo foi elaborado de acordo com as Matrizes de Habilidades para o ensino fundamental vigente.

O processo de reorientação curricular do 1º ao 9º anos, em âmbito estadual, contou com a participação de técnicos pedagógicos da Superintendência do Ensino Fundamental, em parceria com professores das unidades escolares da rede estadual, professores consultores das Universidades Federal, Católica e Estadual de Goiás e assessores do Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária – CENPEC (GOIÂNIA/SEDUC, 2007).

O currículo escolar apresenta a organização da formação permanente e do acompanhamento pedagógico, que deve ser sistemático para garantir o aperfeiçoamento dos profissionais que atuam como regentes nas unidades escolares. Assim, as práticas formativas destes profissionais estão organizadas de acordo com os eixos articuladores/norteadores que estruturam os conteúdos que serão trabalhados em cada área do conhecimento (GOIÂNIA/SEDUC, 2007).

Os eixos articuladores/norteadores pertencem aos seguintes grupos:

Educacional – esses princípios apresentam as linhas gerais sobre as quais estão fundamentadas as ações de educação e do currículo do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental e assim norteiam, também, a concepção de qualificação continuada permanente dos profissionais de ensino da Secretaria Estadual de Educação. Eles se caracterizam pela flexibilidade, diversificação, transformação, integração e estão apresentados nos textos das áreas do conhecimento.

Didático-Pedagógico – esses princípios orientaram as ações e atividades referentes aos processos de planejamento, execução e avaliação das ações dos profissionais do ensino. Eles se caracterizam pela valorização do conhecimento prévio, interdisciplinaridade, transversalidade e articulação dos saberes e norteiam o planejamento das oficinas pedagógicas por área do conhecimento (GOIÂNIA/SEDUC, 2007, p. 7).

A relevância deste documento dá-se pelo fato de constituir-se num referencial, para que os educadores e técnicos fundamentem suas ações do processo ensino e aprendizagem neste nível de ensino relacionando-as com os outros níveis, objetivando uma educação inclusiva. E as Matrizes Curriculares do 1º ao 9º anos para o ensino fundamental baseia-se na concepção de aprendizagem como aquisição de conhecimentos e habilidades pelos educadores capacitando-os para o exercício do magistério. E o autor que fundamenta tal conceito é Libâneo (2004).

E fundamentados em Santomé (1998), a aprendizagem compreende um conjunto formado pelo resultado da aprendizagem (o que se aprende); os processos e estratégias e as condições em que ocorre a aprendizagem. Tais sistemas interagem entre si, capacitando o sujeito para agir nas diferentes situações da prática refletindo antes, durante e depois de agir, promovendo, assim, a sua autonomia intelectual que, segundo Altet (1992), o profissional se torna capaz de enfrentar as modificações que surgem no decorrer da sua carreira. Dessa forma o professor vai, cada vez mais, se tornando capaz de “aprender a pensar”, competência cognitiva; “aprender a ser e a conviver”, competência atitudinal e “aprender a atuar”, competência operativa. Ou seja, aprender a atuar utilizando novos recursos, como as tecnologias.

Mas o que vem a ser uma matriz curricular? É um documento norteador das atividades escolares. Integra o Regimento e o Projeto Político Pedagógico (PPP) da Unidade Escolar. Sua elaboração é fundamentada na Constituição Federal de 1988 e no que determina os artigos 26, 27, 35 e 36 da LDB 9394/96 (BRASIL/MEC, 2010).

Assim, com base nas determinações legais, as diretrizes curriculares organizam todo o conteúdo programático a ser ministrada pelos professores de cada disciplina, em cada série da educação básica. O conteúdo organizado compõe um documento chamado Currículo, onde os conteúdos aparecem organizados numa sequência lógica, tal como deve ser ministrado. Este documento é elaborado por uma equipe multidisciplinar, constituída para este fim (BRASIL/MEC, 2010).

O Projeto Político Pedagógico, citado anteriormente, é outro documento importante no âmbito escolar. Nele, constam a organização do tempo dentro do calendário do ano letivo e as atividades a serem realizadas no espaço escolar, bem como a organização desse espaço e a função de cada funcionário, dos alunos e dos pais. Estão, ainda, as metas e a missão da instituição. Numa gestão democrática, esse documento é elaborado a partir de discussões feitas com a participação de toda a comunidade escolar, conforme a citação que segue:

O projeto político-pedagógico (PPP) da escola democrática e que avança para sua liberdade e sua autonomia, conforme a Constituição e a LDB, sinaliza o regime de colaboração ainda não realizado, mas vivo nos textos das leis fundamentais da educação brasileira. O PPP é impostergável, pois segue a dinâmica do calendário escolar e impossível de ser escrito senão pela comunidade que pretende construir uma ação curricular rigorosa e prazerosa, um processo de ensino-aprendizagem que considere os sujeitos dessa ação e modos de trabalho que garantam apreensões criativas do conhecimento, a par de atitudes e compartilhamentos originais (BRASIL/MEC, 2010, p. 13).

Do fragmento do documento supracitado entende-se que há uma sequência de atos que se iniciam no Ministério da Educação – MEC, em Brasília, que determina como deve ser a organização do conhecimento em âmbito federal, estadual, municipal e distrital, bem como as ações pedagógicas realizadas por cada professor, que já estão previstas em tais documentos.

Foi necessário saber como está organizado o conteúdo programático de Matemática trabalhado no 6º ano do ensino fundamental em Goiás. Para a elaboração do *e-book* foram trazidos os conteúdos na mesma ordem em que estão distribuídos na matriz de habilidades curriculares do ensino fundamental em Goiás.

5.1 E-BOOK

Um dos caminhos para que sejam utilizados os recursos tecnológicos em sala de aula é a criação de um produto educacional que auxilie os professores. Desta forma, como a proposta deste estudo pressupõe a elaboração de material didático apropriado como forma de orientar os professores de Matemática do 6º ano do ensino fundamental, foi desenvolvido o *e-book*.

Faz-se necessário enfatizar aqui que a utilização de tal material constitui-se apenas num exemplo que permita a esses profissionais elaborarem seus planos de aula prevendo o uso desses recursos até mesmo em outros anos e séries. Ressalta-se, também, que essa ação pedagógica deve ser pautada na *práxis* prevista em todos os documentos oficiais que norteiam o trabalho da escola, ou seja, ação-reflexão-ação.

São várias as tecnologias disponíveis e que podem ser utilizadas na educação, como a calculadora, o datashow, a televisão, além de softwares como o Geogebra, planilhas de cálculo, The geometer's sketchpad, dentre outros. Contudo, buscou-se neste estudo priorizar o uso da internet, seja ela nos diversos equipamentos em que o seu uso é viável como o *tablet*, os *smartphones*, os computador, dentre outros.

O *e-book* nesse sentido tem como finalidade trazer sugestões de *sites* educativos elaborados por vários profissionais da área. Deve conter jogos digitais, leituras, curiosidades,

dentre outras atividades, fazendo com que os professores tenham um material virtual selecionado para que possam utilizar em suas aulas, enriquecendo-as de forma eficiente e despertando os alunos para um aprendizado diferenciado e atrativo.

5.2 *BLOG*

Como complemento ao *e-book*, optou-se por desenvolver um *blog* para que pudessemos interagir com outros professores de forma instantânea. Tem como objetivo central ser um espaço aberto e criado para que os professores possam, além de buscar dicas, compartilhar suas experiências com a utilização de tecnologias em salas de aula, observada a importância desse meio interativo de ensino. A Etnomatemática, nesse contexto, demonstra a importância desta ferramenta, haja vista o contexto tecnológico atual.

Atualmente obtém-se uma série de instrumentos tecnológicos que podem ser utilizados em sala de aula, contudo, após analisados vários objetos decidiu-se desenvolver o *blog* por seu fácil acesso em computadores, *tablets* e *smarthfones*. Foram analisadas várias plataformas que permitem a hospedagem gratuita e com isso desenvolveu-se o *blog* pela plataforma “Wix” que foi fundada em 2006 e em 2009 já possuía um milhão de usuários, contando hoje com mais de 90 milhões de usuários.

A criação do domínio surgiu da junção das palavras “*ciber*” e “matemática” com o intuito de remeter-se a um ambiente de aprendizagem da matemática “digital”, “tecnológica”. Vem acoplado à ideia do termo “*ciberespaço*”, contudo, voltado à matemática. Para que o usuário tenha acesso ao *blog*, basta acessar, por meio da *web*, o endereço <https://cibermatematica.wixsite.com/cibermatematica>.

O *blog* trará, além dos *sites* indicados, algumas dicas e sugestões de exercícios que podem ser utilizados e que já existem na *web* para fixação de conteúdo, além de indicações de eventos científicos relacionados à “Tecnologia na Educação”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta dissertação consistiu em realizar de forma empírica estudos que demonstrassem como têm sido utilizadas as novas tecnologias, e com que frequência utilizam essas tecnologias em sala de aula, sendo sua aplicação direcionada a professores do sexto ano do ensino fundamental, que ensinam a disciplina de Matemática. Considera-se que tal objetivo foi alcançado e, por meio dele, conseguiu-se dar prosseguimento aos objetivos específicos e, por conseguinte desenvolver produtos educacionais que podem ser utilizados pelos professores em suas aulas.

Ao fazer uma análise sobre as tecnologias da informação e comunicação no ensino da Matemática, verificou-se o quanto este meio interativo de ensino é importante, haja vista o grau de dificuldade por meio dos alunos nesta disciplina, que é considerada pela maioria como “difícil”.

A tecnologia é responsável por trazer um aprendizado diferenciado e atrativo para os alunos que poderão aprender o conteúdo de forma leve. Nessa perspectiva, Vygotsky, através de sua teoria sócio-histórico-cultural, destaca que o desenvolvimento do indivíduo está relacionado às interações do homem com a sociedade, observada a sua cultura e história de vida. Sendo assim, na aprendizagem as oportunidades e influências externas aos indivíduos como o contexto cultural em que estão inseridos são imprescindíveis.

A Etnomatemática, nesse sentido, tornou-se um importante eixo de estudo, uma vez que há várias pesquisas sobre o termo, demonstrando a preocupação por parte dos professores em buscar novos métodos eficazes de ensino. A Etnomatemática assegura que os professores devem trabalhar com os alunos e os conteúdos, sem desmerecer o contexto sociocultural em que estão inseridos. Nesse sentido, e diante do contexto tecnológico, tornou-se fundamental a utilização de tecnologias em sala de aula.

São várias as tecnologias que podem ser utilizadas em aulas de Matemática, como é o caso dos *smartphones*, *tablets*, celulares, além de alguns softwares como o Geogebra, planilhas de cálculo, The geometer's sketchpad, dentre outros.

Após verificar, por meio dos questionários aplicados, que a principal dificuldade enfrentada pelos professores para utilizar as tecnologias em sala de aula seria a disponibilidade de equipamentos tecnológicos, bem como a falta de cursos de formação de professores para uma educação tecnológica, foi desenvolvido um *e-book*, objeto que apresentam uma seleção de materiais digitais que podem ser utilizados em suas aulas. O *blog*, nesse sentido, proporcionou

um ambiente interativo, posto que além do material selecionado, apresenta relatos de outros professores que se utilizam de tecnologias em sala de aula, além de indicação de congressos, simpósios e palestras sobre “tecnologia na educação”.

Desta forma, a utilização da internet como instrumento interativo de ensino foi tida como enfoque principal, uma vez que o seu uso é viável em diversos equipamentos como *tablets*, computadores, celulares, dentre outros, e, por isso, optou-se por desenvolver o *blog*, por seu fácil acesso, caso em que os professores podem escolher o *site* indicado e utilizá-lo de forma simplificada em qualquer equipamento que esteja conectado à internet.

Outra consideração observada no decorrer desta dissertação é que as experiências relatadas por outros professores, por meio da interatividade do *blog*, influenciaram positivamente, haja vista o compartilhamento de ideias sobre a utilização de tecnologias na disciplina de Matemática.

Salientamos, por fim, que se buscou compreender como os professores do sexto ano do ensino fundamental se sentem frente às tecnologias que podem ser utilizadas em sala de aula. Os resultados desta pesquisa nos trouxeram respostas para que fossem desenvolvidos os produtos educacionais.

O *e-book*, que contribui por apresentar endereços de *sites* contendo atividades de fixação que poderão ser explorados pelos professores em sala de aula, e o *blog*, que por sua interatividade, proporciona trocas de experiências, além das dicas que incentivam a utilização de meio interativo de ensino.

Nossas considerações, entretanto, indicam que ainda há muito que contribuir e fazer, uma vez que, após conhecer a realidade empírica e realizar uma releitura dos documentos norteadores do estudo, percebe-se a importância de se promover uma formação continuada para os professores de Matemática, voltada à utilização de tecnologias em sala de aula, pois nem todos têm as mesmas habilidades para trabalhar seus conteúdos utilizando recursos tecnológicos disponibilizados pelas escolas onde ministram suas aulas, tema que poderá ser investigado em pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. **Dicionário escolar da língua portuguesa**. 2 Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.
- ALONSO, M. Formação de gestores escolares: Um campo de pesquisa a ser explorado. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALONSO, M. (Org.). **Tecnologias na formação e na gestão escolar**. São Paulo: Avercamp, 2007.
- ALMEIDA, M. E. B. O sentido do uso de tecnologias na “voz” dos gestores das escolas. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALONSO, M. (Org.). **Tecnologias na formação e na gestão escolar**. São Paulo: Avercamp, 2007.
- ALMEIDA, M. E. B. de. **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- ALMEIDA, M. E. B. **Gestão de Tecnologias na Escola**. Série "Tecnologia e Educação: Novos Tempos, outros Rumos" - Programa Salto Para o Futuro. TV Escola. Set. SP. 2002
- ORTIZ, E.; CRISTIA, J. **El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: cómo promover programas efectivos?** Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo, 2014.
- BALANDIER, G. **O dédalo: para finalizar o Século XX**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- BARATTO, S. S.; CRESPO, L. F. **Cultura Digital ou Cibercultura: Definições e elementos constituintes da cultura digital, a relação com aspectos históricos e educacionais**, 2013. Disponível em: <<http://uniseb.com.br/presencial/revistacientifica/arquivos/jul-2.pdf>>. Acesso em: 10/01/2017
- BELLO, S. E. López. Etnomatemática e sua relação com a formação de professores: alguns elementos para discussão. In: WANDERER, G. K. Fernanda. OLIVEIRA, C. José (Org.). **ETNOMATEMÁTICA: currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: UNISC/EDUNISC, 2006.
- BELCHIOR, M.; TAFOI, B.; PAULINO, C.; CORREIA, H.; SILVA, M. T; CAMILO, M. R.; BRANCO, P.; ALMEIDA, P.; FRAGOSO, T. **As Novas Tecnologias de Informação no 1º Ciclo do Ensino Básico**. Lisboa: GEP – Ministério da Educação, 1993.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho. p. 68-80. 2005. Disponível em: <www.emtese.ufsc.br>. Acesso em: 26/04/2017.
- BORBA, M. C. **Um estudo de Etnomatemática: sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o núcleo - escola da favela da Vila Nogueira**. São Quirino, Rio Claro: UNESP, 1987.
- BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BUNGE, M. **Teoria y realidade**. Barcelona: Ariel, 1972.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Documento introdutório. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em http://planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm acesso em 11/01/2017. Acesso em: 16/01/2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Terceiro e Quarto Ciclos: Apresentação dos Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Organiza e qualifica a Educação Básica do país. Brasília: MEC/SEF, 2010.

_____. **Programa Mais educação: passo a passo**. Brasília: SECADI, s/d.

CANDAU, V. M (org.). **Didática crítica intercultural: aproximações**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2012.

CARVALHO, R. **As tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf>>. Acesso em: 15/01/2017.

CASTELLS, M. **A sociedade em Rede - A era da informação: economia, sociedade e cultura**. V. 2 3 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CULTURA. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa 2008-2013**. Disponível em <<http://www.priberam.pt/dlpo/cultura>>. Acesso em 05/12/2016.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: temática arte ou técnica de conhecer e aprender**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

_____. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar ou conhecer**. 5. Ed. São Paulo: Ática, 1998.

_____. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas: Papyrus Editora, 1999.

_____. **Matemática dos Descobrimentos**. 8º EBEM. Salvador. 2000.

_____. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>>. Acesso em: 14/02/2017.

_____. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 14. Ed. São Paulo: Papyrus, 2007.

_____. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 5. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

DOMINGUES, K. C. de M. O currículo com abordagem Etnomatemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, vol. 10, n. 14, 2003.

DOMITE, M. C. S. Da compreensão da formação de professores e professoras numa perspectiva Etnomatemática. In: WANDERER, G. K. F.; OLIVEIRA, C. José (Org.). **Etnomatemática: currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: UNISC/EDUNISC, 2006.

ESQUINCALHA, A. C. Etnomatemática: Um estudo da evolução das ideias. In: **Anais do VIII. ENEM**, Recife, 2004. Disponível em: <<http://www.sbemrasil.org.br/files/viii/pdf/05/1CC08743214762.pdf>> acesso em 18 de janeiro de 2017.

FEIJÓ, A. B. **O ensino da Matemática Financeira na graduação com a utilização da Planilha e da calculadora: uma investigação comparativa**. Porto Alegre, 2007. Dissertação (Mestrado) – Educação em Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

FERREIRA, A.B. H. **Dicionário Aurélio de Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Positivo, 2010.

FERREIRA, E. S. **Etnomatemática: Uma Proposta Metodológica**. Rio de Janeiro: Universidade Santa Úrsula, 1997.

FERREIRA, E. S. Etnomatemática: Um pouco de sua história. In MOREY, B. B. (Ed.). **Etnomatemática em Sala de Aula**. Natal, RN: UFRN, 2004.

FERREIRA, E. B.; OLIVEIRA, D. A. (org). **Crise da Escola e Políticas Educativas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FERREIRA, A. C. Um Olhar Retrospectivo sobre a Pesquisa Brasileira em Formação de Professores de Matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.) **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

FREIRE, P; FREIRE. A. M. A. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. Ed. UNESP. 2001 a. Coleção Educação e mudança vol.1, 9ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Educação e mudança**. Coleção Educação e mudança. vol. 1, 9ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

GERDES P. On culture, geometrical thinking and mathematics education. In POWELL, A. B.; FRANKENSTEIN M. (Eds), **Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism. Mathematics Education**. Albany, State University of New York, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIRALDO, D. A aprendizagem e a participação social dos jovens adultos por meio do uso de dispositivos digitais. In: LOPES, V. V. C. (Org.). **Tecnologia e sociedade**: configuração, reconfiguração. Goiânia: Media Lab/Ciar UFG/Gráfica UFG, 2015.

GOIÁS/SEE. **Matriz de Habilidades Curriculares do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental do Estado de Goiás**. Goiânia: SEE, 2007.

_____. **Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual do Ensino de Goiás**. 2016/2017. Goiânia: SUDECE, 2016.

GRINSPUN, M. P. S. Z. **Educação Tecnológica**: desafios e perspectivas. 2. Ed. São Paulo; Cortez, 2001.

HESSEL, A. M. D. G; ABAR, C. A. A. P. E Agora, Gestor? O que fazer com as Informações? In: ALMEIDA, M. E. B.; ALONSO, M. (Org.). **Tecnologias na formação e na gestão escolar**. São Paulo: Avercamp, 2007.

JOHNSON, S. **Cultura da interface**: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2001.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. 8ª Ed. Campinas-SP: Papirus, 2015.

KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência**: educação matemática e legitimidade cultural. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

_____. Educação Matemática, exclusão social e a política do conhecimento. **Boletim de Educação Matemática**. Ano 14, n. 16, 2001

_____. **Educação Matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2006.

KOFF, A. M. N. S. **Escolas, Conhecimentos e Culturas**: projetos de investigação como estratégia teórico-metodológica de reorganização curricular. Tese de doutoramento. Rio de Janeiro: Departamento de Educação da PUC-RIO, 2008.

KROEBER, A. "O superorgânico". In: PIERSON, D. (org), **Estudos de organização social**. São Paulo: Livraria Martins Editora, 1950.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1993.

LANIER, J. **Gadget**: você não é um aplicativo! São Paulo: Saraiva, 2010.

LARAIA, R. B. **Cultura**: um conceito antropológico. 14 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar 2001.

LEMOS, A. **Cibercultura**: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre-RS: Editora Sulina, 2002.

LÉVY, P. **As tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LIBANÊO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e pratica**. São Paulo: Alternativa, 2004.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 1999.

MAMEDE, N.; DUARTE, M. A. C. R. O contexto dos novos recursos tecnológicos de informação e comunicação e a escola. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 29, n. 104, out. 2008, Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em: 02/01/2017.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde**. 2ª Edição. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1993.

MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 6ª Edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.

MIARKA, R. **Etnomatemática: do ôntico ao ontológico**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

MISKULIN, R. G. S. et al. Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação dos Professores. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, nº 26, 2006.

MISKULIN, R. G. S et. al. Pesquisas sobre trabalho colaborativo na formação de professores de Matemática: um olhar sobre a produção do Prapem/Unicamp. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Orgs.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa, 2005.

MOITA, F. M. G. S. C. Games: contexto cultural e curricular de “saberes de experiências feitas. In SILVA, E. M. (Orgs.). **Jogos Eletrônicos: construindo novas trilhas**. Campina Grande: EDUEP, 2007.

MOORE, M. **Teoria da distância transacional**. Trad.Wilson Azevedo. Disponível em <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2002_Teoria_Distancia_Transacional_Michael_Moore.pdf>. Acesso em 10/01/2017.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas – SP: Papirus, 2015.

MORAES, M. C. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Florianópolis, n. 1, set. 1997. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr1/mariacandida.html>>. Acesso em 09/12/2016.

MOREIRA, M. A. Monografia nº 7 da Série Enfoques Teóricos. Porto Alegre. Instituto de Física da UFRGS. Originalmente divulgada, em 1980, na série “Melhoria do Ensino”, do

Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior (PADES)/UFRGS, Nº11. Publicada, em 1985, no livro “**Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos**”. São Paulo: Editora Moraes, p. 9-20. Revisada em 1995.

_____. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**, v.1, n. 2, p 2-13, dez., 2008.

NETO, A. S. O que são os PCN? O que afirmam sobre a Literatura? Debates em Educação. **Per. Científicos**. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL - ISSN 2175-6600 Maceió, Vol. 6, n. 12, Jul./Dez. 2014.

NUNES, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. L. **Na Vida Dez, Na Escola Zero**. São Paulo: Cortez, 2011.

NUNES, T.; BRYAN, P. **Crianças fazendo Matemática**. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, A. S. de. **O Ensino de Funções no Movimento da Matemática Moderna no Brasil**. In: XII EBRAPEM, Rio Claro-SP: UNESP, 2008.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky – Aprendizado e desenvolvimento: Um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

OREY, D. C; ROSA, M; **Fragments históricos do Programa Etnomatemática: Como tudo começou?** Disponível em: <
http://www.academia.edu/338377/Fragments_Hist%C3%B3ricos_Do_Programa_Etnomatem%C3%A1tica_Como_Tudo_Come%C3%A7ou>. Acesso em 11/01/2017.

ORTIZ, A. M. L. Os fraseologismos como expressão cultural: aspectos de seu ensino em PLE. In: CUNHA, M. J. C; SANTOS, P.(Org.). **Tópicos em Português e Língua Estrangeira**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.

OSTERMAN, K. F. **Students need for belonging in the school community. Review of Educational Research**, Washington, v. 70, n. 3, 2000.

PACHLER, N.; PIMMER, C.; SEIPOLD, J. (Eds.). **Work-based mobile learning: concepts and cases**. Oxford: Peter Lang, 2011.

PEDRÓ, F. **Connected Minds**. Technology and Today's Learners. Paris: OECD Publishing, 2012.

PINO, A. S. O social e o cultural na obra de Lev Semiónovich Vygotski. Educação e sociedade. Campinas, **Caderno Cedes**, n. 71, 2000.

PIRES, C. M. C. **Currículos de matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

PORTO, T. M. E. **As tecnologias de comunicação e informação nas escolas: relações possíveis... relações construídas**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROCHA, G.; TOSTA, S. P. Cultura. In **Enciclopédia da Comunicação- Conceitos**. São Paulo: INTERCOM, 2010.

SANTOS, B. P. Etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas: algumas indicações. In: RIBEIRO, J. P. M., DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R. **Etnomatemática papel, valor e significado**. São Paulo: Zouk, 2004.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Tradução de Maria Martha Hubner de Oliveira. 2ª Edição. São Paulo: EPU, 1987.

SIBILIA, P. **Redes ou paredes**: a escola em tempos de dispersão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, K. V; SILVA, M. H. S. Cultura. In: **Dicionário de Conceitos Históricos**. São Paulo: Contexto, 2006.

SILVEIRA, M. R. A. **Matemática é difícil**: um sentido pré-constituído evidenciado na fala dos alunos. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/matematica.pdf> Acesso em: 09/01/2017.

SIQUEIRA, E. **Como viveremos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

SODRÉ, M. **Reinventando a educação**: diversidade, descolonização e redes. Petrópolis: Vozes, 2012.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano**. (J. P. Todorov Trad.) São Paulo: EDART, 1976.

STEINER, J. E. et al. Parques Tecnológicos: Ambientes de Inovação. **Revista IEA**. USP. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/steinercassimrobazziarquestec.pdf>> Acesso em: 29/07/2016.

TERÇARIOL, A. A. L.; SIDERICOUDES, O. Potencializando o uso de tecnologias na escola: o papel do gestor. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALONSO, M. (Org.). **Tecnologias na formação e na gestão escolar**. São Paulo: Avercamp, 2007.

THOMAZ, T. C. Não gostar de Matemática: que fenômeno é este? **Cadernos de Educação/UFPel**, Pelotas, n. 12, 1999.

VERASZTO, E. V. **Projeto Teckids**: Educação Tecnológica no Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado. Campinas. Faculdade de Educação. UNICAMP. 2004.

VIANNA, C. R. **Vidas e Circunstâncias na Educação Matemática**. 2000. 472 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

VIEIRA, A. T.; ALMEIDA, M. E. B.; ALONSO, Myrtes. **Gestão educacional e tecnológica**. São Paulo: Avercamp, 2003.

VIEIRA, A. T. et al. **A concepção de gestão e a melhoria da escola**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

WISEU, F. **A formação do professor de matemática apoiada por um dispositivo de interação virtual no estágio pedagógico**. Braga: Centro de Investigação em Educação, Universidade do Minho, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6 ed. SP: Martins Fontes, 1998.

_____. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

WILLIAMS, R. **Cultura e Sociedade: 1780-1950**. São Paulo: Nacional, 1969.

ZABALZA, M. **A qualidade em Educação Infantil**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE A - Questionário aplicado aos professores

CÂMPUS ANÁPOLIS
DE CIÊNCIAS EXATAS
E TECNOLÓGICAS
HENRIQUE SANTILLO

UEG UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE GOIÁS

 **ESTADO
DE GOIÁS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL

QUESTIONÁRIO AO PROFESSOR

1. PERFIL DO PROFESSOR

1.1 Área de formação (Graduação/ Pós-Graduação): _____

1.2 Área de atuação profissional: _____

1.3 Tempo de atuação profissional: _____

1.4 Idade: _____

1.5- Sexo: () Feminino () Masculino

2. ASPECTOS GERAIS

2.1- Identificação da rede de ensino onde atua:

- a) Apenas escola da rede pública
- b) Apenas escola da rede privada
- c) Em escolas de rede pública e privada
- d) Escola conveniada

2.2 Nível de ensino no (s) qual (is) atua:

- a) Ensino fundamental
- b) Ensino médio
- c) Ensino superior

2.3 Nome das escolas em que trabalha: _____

2.3.1 Professor efetivo: () Sim () Não

2.3.1.2 Caso a resposta seja afirmativa, há quanto tempo? _____

2.4 Qual a sua carga horária semanal? _____

2.5 A(s) escola(s) em que ministra aulas possui laboratório de:

Informática Ciências Nenhum Outros _____

2.6 A(s) escola(s) em que você trabalha oferece(m) cursos de formação para professores voltados a uma educação tecnológica (TIC aplicada ao ensino)?

Sim Não

3. ASPECTOS ESPECÍFICOS

3.1 Já conhecia o termo Etnomatemática?

Sim Não

3.2 Diante do contexto social tecnológico em que vivemos, considera importante o uso de tecnologias em sala de aula como meio interativo de ensino?

Sim Não

3.3 Utiliza as tecnologias como instrumento de ensino?

Sim Não

3.4 Quais as principais dificuldades que você encontra para utilizar as tecnologias em sala de aula?

- a) Falta de cursos de formação de professores para uma educação tecnológica.
- b) Disponibilidade de equipamentos tecnológicos que possam ser utilizados em sala de aula.
- c) As duas opções acima.

3.3 Quais materiais você costuma utilizar quando planeja as suas aulas?

- a) Mídias interativas (internet, livros eletrônicos...)
- b) Livro didático
- c) Mídias interativas e livro didático

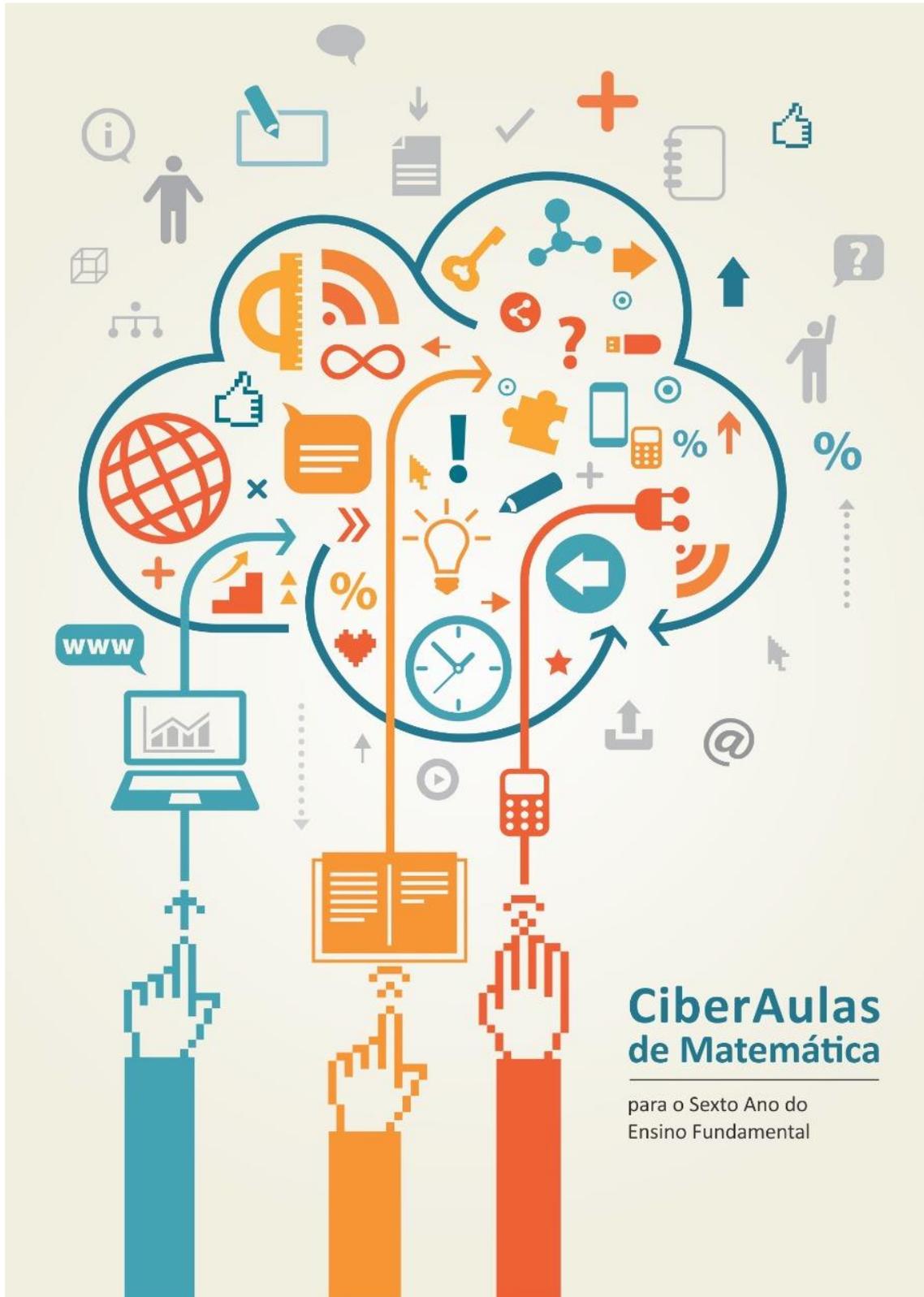
3.4 Quais materiais de apoio podem contribuir para um planejamento de aulas mais dinâmicas e interativas na sua opinião? _____

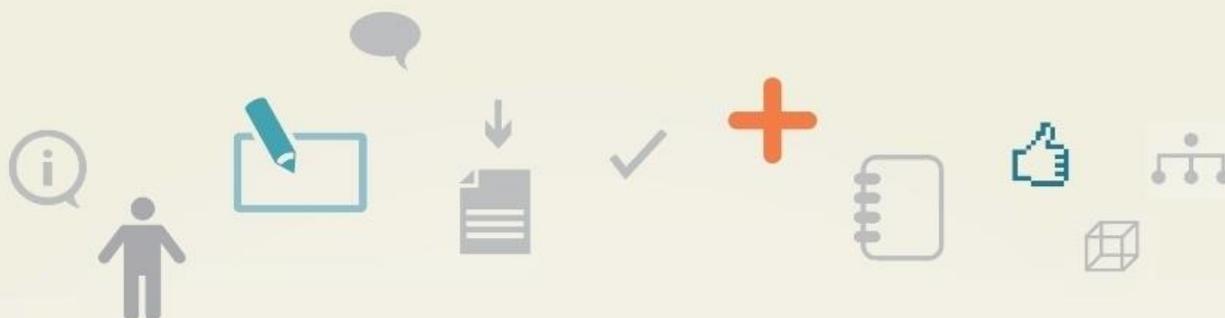
3.5. Na sua opinião, como poderíamos incentivar o uso das tecnologias em sala de aula?

3.6. Acredita que um material didático específico auxiliaria o professor no que se refere ao uso de mídias interativas em sala de aula?

() Sim () Não

APÊNDICE B – Produto Educacional (e-book “CiberAulas: Para turmas do 6º ano do Ensino Fundamental”).





E-BOOK – 6º ANO

CiberAulas de Matemática para o Ensino Fundamental

INTRODUÇÃO

O mundo vem sofrendo mudanças consideráveis em função do avanço tecnológico. Vive-se numa sociedade conhecida como *a sociedade do conhecimento*. As grandes transformações que vêm acontecendo na sociedade contemporânea trazem em seu bojo a necessidade de uma educação de mais qualidade. E isso implica mudanças profundas na educação que vão do currículo ao desenho do espaço escolar.

E muitos educadores, mesmo sendo bons profissionais, não conseguem acompanhar a velocidade na qual as mudanças acontecem. Pois, embora as ferramentas tecnológicas estejam disponíveis para todos, ainda há pessoas que não dominam esses recursos, seja por questão econômica, seja por opção pessoal. E, carente desse conhecimento, tornam-se dependentes de colegas que têm o papel de tomar conta dos equipamentos disponíveis nos laboratórios de informática das escolas em que trabalham. Esta dependência baixa a qualidade do seu trabalho pedagógico desqualificando-o como profissional.

As Matrizes de Habilidades Curriculares do 1º ao 9º ano trazem a reorientação curricular, considerada basilar para a qualificação e aprimoramento das competências impostas pelas novas exigências contemporâneas. É um documento elaborado pelos técnicos pedagógicos da Superintendência do Ensino Fundamental da rede pública de ensino fundamental do Estado de Goiás.



E o *e-book CiberAulas* de Matemática se insere neste contexto de exigências, como proposta de material didático complementar, que tem o objetivo de auxiliar os professores de Matemática do 6º ano, elaborado a partir de pesquisa realizada com a finalidade de conhecer as dificuldades e anseios dos professores que atuam nesta série do Ensino Fundamental.

De acordo com as Diretrizes (2016-2017), ao final da segunda etapa da Educação Básica, é necessário um trabalho pedagógico tal que possibilite o pleno desenvolvimento de competências de modo que os alunos sejam capazes de dar prosseguimento aos estudos, tendo garantido. Portanto, fica definido neste documento que:

A inserção dos dados relativos à sistemática de gerenciamento e monitoramento das turmas de 6º ao 9º ano no Sistema Intranet, relativos ao desempenho dos estudantes, deverá ser realizada até o 10º dia do mês subsequente ao término do bimestre (GOIÁS/SEDUCE, 2016-2017, p. 35)

O *e-book CiberAulas* de Matemática é uma sugestão fundamentada nas Matrizes de Habilidades Curricular do 1º ao 9º anos do ensino fundamental do Estado de Goiás. Portanto, segue a ordem dos conteúdos apresentadas neste documento, o que facilita o trabalho pedagógico do educador no momento de planejar suas aulas.

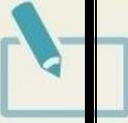
Inicialmente, apresenta-se o nº 1 com sugestões para o 6º ano para, posteriormente, trazer os números subsequentes para o 7º, 8º e 9º ano, com os conteúdos das respectivas séries.

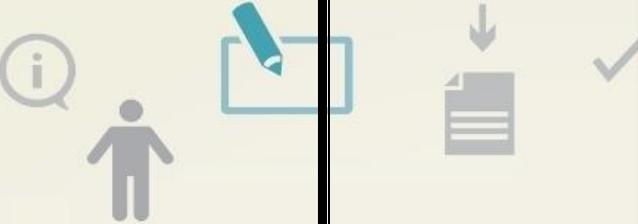
Neste número, apresentam-se os conteúdos e as sugestões de *sites* a serem consultados pelos professores e alunos durante as aulas e, também os jogos indicados para fixação dos conteúdos e desenvolvimento da aprendizagem.

Boa leitura e bom trabalho!

 CONTÉUDOS	 EIXO TEMÁTICO	 EXPECTATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM
<p>Números naturais Números inteiros Números racionais</p>	<p>NÚMEROS E OPERAÇÕES</p>	<p>Reconhecer a importância dos números: quais são, onde são usados, dados históricos sobre eles, como são escritos e lidos no sistema de numeração;</p> <p>Reconhecer a aplicação dos números naturais na vida diária e suas diferentes formas de utilização;</p> <p>Analisar, interpretar, formular e resolver situações-problema em diferentes contextos;</p> <p>Reconhecer que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e que eventualmente diferentes operações podem resolver um mesmo problema;</p> <p>Reconhecer e aplicar as propriedades (comutativa, associativa, distributiva...) das operações como facilitadoras na construção das técnicas operatórias no exercício da estimativa, cálculo mental e também do cálculo exato, resolvendo operações com números naturais e racionais por meio de estratégias variadas;</p>

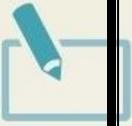
 	 	<p>Estabelecer relações entre os números naturais, em situações-problema, tais como: “ser múltiplo de”, “ser divisor de”;</p> <p>Determinar e aplicar MMC e MDC entre dois ou mais números e utilizá-los na resolução de problemas;</p> <p>Reconhecer e utilizar a linguagem matemática com clareza, precisão e concisão;</p> <p>Reconhecer a necessidade de ampliação do conjunto dos números naturais e dos números inteiros;</p> <p>Comparar dois números racionais, escritos tanto na forma decimal como na forma fracionária;</p> <p>Relacionar os números racionais na reta numérica;</p> <p>Formular e resolver situações-problema que envolva a ideia fracionária de parte-todo;</p> <p>Transformar dois ou mais denominadores diferentes em iguais fazendo uso ou não do (MMC);</p> <p>Compreender que existem situações em que os números negativos são necessários;</p>
---	---	--

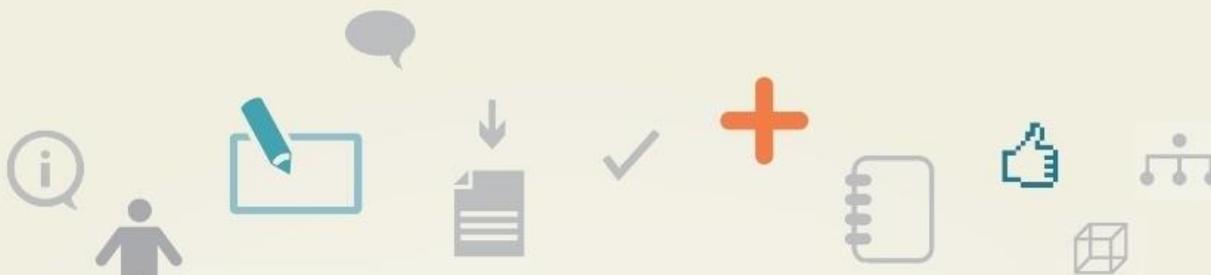
  		 <p>Representar frações equivalentes com denominadores previamente escolhidos;</p> <p>Reconhecer, analisar, relacionar e comparar frações com numerador maior, menor ou igual ao inteiro;</p> <p>Reconhecer, analisar, interpretar, relacionar, formular e resolver situações-problema (mentalmente ou por escrito; exato ou aproximado), compreendendo diferentes significados das operações, envolvendo números naturais e racionais;</p> <p>Compreender e relacionar potenciação, com expoente inteiro positivo, como a multiplicação de fatores iguais;</p> <p>Compreender, operar e utilizar a potenciação e suas propriedades operatórias e, em particular, a de base 10 como notação científica a fim de simplificar a escrita de “grandes e/ou pequenos” números em situações cotidianas.</p> <p>Saber identificar poliedros regulares e suas planificações;</p> <p>Reconhecer diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais;</p> <p>Saber reconhecer polígonos e seus elementos como parte de figuras espaciais;</p>
---	--	--

		<p>Saber reconhecer e diferenciar circunferência e círculo;</p> <p>Saber identificar os elementos de uma circunferência: corda, raio, centro e diâmetro;</p> <p>Saber identificar, nomear, reconhecer e caracterizar polígonos regulares e seus elementos;</p> <p>Saber nomear quadriláteros de acordo com suas características;</p> <p>Analisar, interpretar, formular e resolver situações-problema, envolvendo os diferentes elementos da geometria plana e espacial.</p>
<p>Sistemas de medida</p>	<p>GRANDEZAS E MEDIDAS</p>	<p>Identificar os diversos sistemas de medida usados na atualidade como comprimento, massa, capacidade, área, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade;</p> <p>Saber manusear adequadamente os diversos instrumentos de medida (padronizadas ou não) fazendo uso da terminologia própria, como régua, escalímetro, compasso, transferidor, esquadro, trena, relógios, cronômetros, balanças para fazer medições;</p> <p>Selecionar os instrumentos e as unidades de medida adequada à precisão que se requerem, em função de situações-problema;</p>

   		<p> Saber reconhecer e saber estabelecer conversões entre unidades de medida usuais (comprimento, massa, capacidade, tempo) em resolução de situações-problema;</p> <p>Reconhecer as unidades de memória da informática, como bytes, quilobytes, megabytes e gigabytes em situações-problema;</p> <p>Compreender a noção de medida de superfície e de equivalência de figuras planas por meio de composição e decomposição de figuras;</p> <p>Saber formular, analisar e resolver situações do cotidiano que envolva perímetro, área e volume;</p> <p>Calcular área de figuras planas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas;</p> <p>Saber resolver situações-problema envolvendo o sistema monetário brasileiro;</p> <p>Identificar e reconhecer sistemas monetários que não seja o brasileiro como dólar, euro, peso;</p> <p>Saber utilizar os recursos tecnológicos como instrumentos auxiliares na realização de algumas atividades, sem anular o esforço da atividade compreensiva.</p>
---	--	--

<p>Tabelas, gráficos e fluxogramas</p> <p>Médias aritméticas: simples e ponderada</p> <p>Noção de proporcionalidade e de porcentagem</p>	<p>TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO</p>	<p>Ler, reconhecer, interpretar e produzir textos a partir de dados expressos em recursos visuais adequados (tabelas, gráficos de “barras e colunas” e fluxogramas);</p> <p>Coletar, organizar, analisar e comparar dados em tabelas e gráficos, utilizando essa linguagem para obter conclusões com clareza e precisão;</p> <p>Reconhecer que uma mesma situação pode ser representada de várias formas;</p> <p>Expressar oralmente e por escrito as conclusões obtidas na análise de gráficos e tabelas;</p> <p>Utilizar os dados coletados para resolução de situações-problema do seu cotidiano;</p>
--	---------------------------------	--

   		<p> Compreender o processo de cálculo de médias aritméticas e a sua importância no dia-a-dia;</p> <p>Compreender o significado da média como um indicador da tendência de uma pesquisa;</p> <p>Reconhecer que a porcentagem é uma fração com denominador 100;</p> <p>Resolver, analisar e formular situações-problema envolvendo porcentagem e proporcionalidade.</p>
---	--	---



MATERIAIS SELECIONADOS

1. NÚMEROS E OPERAÇÕES

Números naturais e Números inteiros

http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_Rodrigues_Mariel_Pereira.pdf

Números racionais

Racha-cuca - <https://rachacuca.com.br/jogos/tags/mais-de-6-anos/>

<http://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/extensao/lab-mat/jogos-no-ensino-de-matematica/6-ao-9-ano/>

2. ESPAÇO E FORMA

Formas planas e não planas

<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wie/2009/028.pdf>

<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=2364&numeroEdicao=19>

Formas geométricas espaciais

<http://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/extensao/projeto-de-geometria/Poligonos,triangulos-e-quadrilateros>

<http://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/extensao/lab-mat/software-matematicos/>

<http://www.cmcnc.pt/>

3. GRANDEZAS E MEDIDAS

Sistemas de medida

<https://sites.google.com/site/profclarissamat/unidades-de-medida>

<https://www.youtube.com/watch?v=FQmpoNlI3Fo>

<http://jmp25.blogspot.com.br/2009/08/11-medidas-de-comprimento.html>

<http://matematicadeclasse.blogspot.com.br/2015/08/sistemas-de-unidade-de-medidas-6-ano.html>

<http://adriana2012eliseomarson.blogspot.com.br/p/sistemas-de-medidas.html>

4. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Tabelas, gráficos e fluxogramas

<http://desvendandodesafiosmatematica.blogspot.com.br/2013/05/melhorgestao-melhor-ensino-formacaode.html>

https://www.google.com.br/search?q=Tabelas,+gr%C3%A1ficos+e+fluxogramas+-+matem%C3%A1tica+do+6%C2%BA+ano&rlz=1C1SKPL_pt-BRBR741BR741&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjKronE2vDTAhXEjZAKHZJpCeMQsAQIKg&biw=1242&bih=580

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=20854>

<http://matematicando005.blogspot.com.br/2013/06/plano-de-aula-graficos-e-tabelas.html>

<http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/analizando-graficos-tabelas.htm>

Médias aritméticas: simples e ponderada e Proporcionalidade e de porcentagem

<http://tempodematematica.blogspot.com.br/2013/06/introducao-estatistica-media-mediana-e.html>

<https://pt.khanacademy.org/math/cc-sixth-grade-math/cc-6th-ratios-prop-topic>

<https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/fundamental/matematica-porcentagem.htm>

APÊNDICE C – Produto Educacional (*Blog “CiberMatemática”*)

A seguir, encontram-se distintos *prints* do *blog* demonstrando a sua funcionalidade, conteúdos e acessos.

Para acessar nosso *blog*, siga o seguinte link abaixo:

<https://cibermatematica.wixsite.com/cibermatematica>

Figura 01: Tela inicial do *blog*



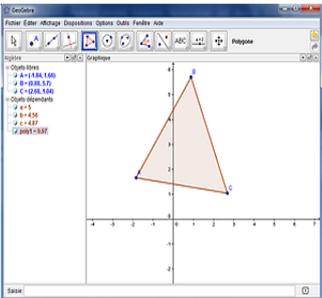
Figura 02: Identificação do *blog*



Figura 03: Conteúdo encontrado no *blog*

GEOGEBRA

4 Jun 2017



Criado em 2001 por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um dos Softwares mais utilizados por professores de matemática, uma vez que pode ser utilizado de maneira gratuita para todos os níveis de ensino. Através dele os alunos podem aprender geometria, álgebra, gráficos, ta...

[Leia Mais](#)

Conheça o nosso E-book CiberAulas



[Veja Mais](#)

Figura 04: Postagens recentes do *blog*

Posts Recentes



GEOGEBRA

June 4, 2017

Procure pelos Tags

Matemática Divertida
Tecnologia e Matemática
6º Ano do Ensino Fundamental
Jogos

Figura 05: Relatos sobre o *blog*Figura 06: Divulgação de eventos constantes no *blog*