

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**CAMILA REZENDE OLIVEIRA**

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs):  
ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO  
E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

**UBERLÂNDIA - MG  
2014**

**CAMILA REZENDE OLIVEIRA**

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs):  
ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO E  
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Educação em Ciências e Matemática  
Orientador: Dr. Guilherme Saramago de Oliveira

**UBERLÂNDIA - MG  
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

O48t Oliveira, Camila Rezende, 1985-  
2014 As tecnologias da informação e comunicação (TICs): alternativa  
metodológica no ensino e aprendizagem da matemática nos primeiros anos  
do ensino fundamental / Camila Rezende Oliveira. -- 2014.  
116 p. : il.

Orientador: Guilherme Saramago de Oliveira.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Educação.  
Inclui bibliografia.

1. Educação - Teses. 2. Matemática (Ensino Fundamental) --Estudo e  
ensino -- Teses. 3. Matemática -- Estudo e ensino -- História -- Teses. 4.  
Aprendizagem – Teses. I. Oliveira, Guilherme Saramago de. II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em  
Educação. III. Título.

---

CDU: 37

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs):  
ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM  
DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Educação em Ciências e Matemática

Orientador: Guilherme Saramago de Oliveira

Dissertação defendida em 31/01/2014 perante a banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Dr. Guilherme Saramago de Oliveira (Orientador)**  
Universidade Federal de Uberlândia

---

**Dra. Maria de Lurdes Almeida e Silva Lucena**  
ESAMC Uberlândia - UNIPAC Uberlândia

---

**Dra. Ana Maria de Oliveira Cunha**

***Dedico esse trabalho...***

Aos meus pais, Ângela e Luiz, pelo amor,  
carinho e compreensão desde sempre na  
minha vida escolar, profissional e  
pessoal... Obrigada por acreditarem em  
mim!

Aos meus avós, “*In memoriam*”, João  
Rodrigues de Oliveira e Conceição Alves  
de Oliveira, exemplo de vida e  
simplicidade para todos que os  
conheceram!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, fonte infinita de sabedoria, que direciona o meu olhar e caminha junto à mim nos tropeços e nas alegrias da minha vida.

À minha família, essas pessoas que eu amo de todo o meu coração: Luiz Gonzaga (meu pai), Ângela Maria (minha mãe), Rodrigo (meu irmão) e Divina (minha avó) pelo investimento, incentivo e confiança que depositaram na minha capacidade de vencer e lutar.

À Ta Dila e Tia Ana, minhas tias queridas, que me ajudam sempre e que acreditam nas minhas habilidades como professora, e principalmente por terem me acolhido na minha chegada em Uberlândia e ajudado na minha entrada na Universidade Federal de Uberlândia!

Ao meu orientador, Professor Doutor Guilherme Saramago de Oliveira, dedico minha eterna gratidão pelas orientações, o respeito pela pessoa maravilhosa que é, pelo saber e competência, o qual com sua habilidade nos ensina a ser melhores educadores. Fico feliz por ter acreditado em mim e ter investido seu tempo em ajudar na minha formação!

Ao meu namorado Douglas Carvalho de Menezes, meu muito obrigada pelos momentos de alegria e pelos conselhos na finalização do mestrado e no processo final da escrita da dissertação.

Aos professores e colegas do Programa de Mestrado em Educação pela convivência e aprendizado ao longo do curso, em especial ao meu amigo e eterno professor Anderson Oramisio pela ajuda e presteza.

À minhas amigas, Juliana Bucher Hoerlle, Aureliana Cunha de Faria, Viviane Pereira dos Santos, que compartilharam comigo momentos preciosos de incertezas e anseios e pela paciência nos momentos de ausência.

Às minhas colegas de trabalho, educadoras no Município de Uberlândia, que partilham comigo diariamente de um aprendizado significativo na práxis escolar.

Aos meus alunos, esses sujeitos que de tão pequenos tornam-se tão grandes diante da sensibilidade e respeito que me inspiram.

E a todos que diretamente e indiretamente estão envolvidos com a realização de mais esse sonho.

**OBRIGADA!**

*"O que me vale é que tenho uma alma muito bem-disposta, todos temos, ela sempre dá um jeito de me fazer encarar as lições. Apronta mestres. Improvisa material didático. Reinventa métodos. Brinca com a minha ilusória fuga. Aguarda-me nas salas de aula porque sabe que, no fim das contas, eu apareço. Aguarda-me porque sabe que tantas vezes preguiçosa por ter tanto pra aprender, tanto pra curar, tanto pra transformar, no fundo, continuo interessadíssima em crescer."*

*Ana Jácomo - il. Aurelie Blan.*

## RESUMO

O presente trabalho consistiu em estudar, analisar e sistematizar um conjunto de saberes das TICs que possibilitem aos professores de Matemática dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental ensinar de maneira alternativa. A escolha das fontes se deu por meio da leitura dos livros relacionados às TICs. A *posteriori* partimos para a escolha de artigos de revista. Ainda sob o foco da pesquisa partimos para a escolha de dissertações de mestrado de universidades públicas que tivessem como temática a formação inicial matemática e tecnológica dos professores dos Primeiros Anos. Para a análise e interpretação das fontes oriundas dos livros, artigos e dissertações foram utilizados os saberes inerentes da pesquisa de cunho bibliográfico. Sendo assim, após revisão teórica os dados foram categorizados para análise e discussão a partir dos seguintes elementos: demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação; as TICs – Recursos metodológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos. Com isso, encontrou-se um conjunto de oito saberes: compreender que TICs são mais do que ferramentas: são uma concepção, uma ideia; entender que as TICs são um recurso didático cada dia mais indispensável para a sala de aula onde a Matemática está presente; incorporar as TICs ao trabalho apoiando-se na oralidade e na escrita; perceber que as TICs trazem novas formas de comunicar e conhecer; as TICs são um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação matemática; as TICs obedecem a distintos ritmos de aprendizagem no ensino e na aprendizagem matemática; com as TICs o aluno aprende com seus erros e aprende junto com seus colegas, trocando suas produções matemáticas e comparando-as; as TICs promovem a integração de diversas experiências educacionais em matemática e preveem uma utilização em maior escala a curto prazo. Nesse sentido a pesquisa proporcionou um embasamento teórico e profícuo a respeito das TICs e da Matemática adequando e adaptando essa disciplina ao nível de ensino mencionado.

**Palavras-chave:** Saberes. Professores. Matemática. TICs. Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

This research aimed to analyze and systematize a set of knowledge of ICTs that enable mathematics teachers of early years of elementary school to teach in an alternative way. The choice of sources was made by reading books related to ICTs, followed by journal articles. Still under the research focus masters' thesis from public universities were chosen. In order to analyze and interpret books, articles and thesis we conducted a bibliographic research. After reviewing, theoretical data were categorized for analysis and discussion based on the following elements: statement of relevance to individuals, and impacts of technological resources in society and in education; ICTs – methodological resources for teaching and learning mathematics in the early years. We have found a set of eight knowledge elements as follows: understanding that ICTs are more than tools: they are a concept, an idea; understand that ICTs are an increasingly essential teaching resource for the classroom where mathematics is present; incorporating ICTs to work relying on oral and written skills; realizing that ICTs bring new ways to communicate and learn; ICTs are a motivating tool in performing exploratory tasks and mathematical research; ICTs obey to different rhythms of learning in teaching and learning mathematics; with ICTs the student learns from his mistakes and learn along with his peers, exchanging his mathematical productions and comparing them; ICTs promote the integration of diverse educational experiences in math and predict a greater use in scale in the short term. In this sense the research provided a theoretical and useful foundation about ICTs and Mathematics, so they can adjust and adapt this discipline to the level of education above mentioned.

Keywords : Knowledge. Teachers. Mathematics. ICTs. Elementary Education.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
PMU	Prefeitura Municipal de Uberlândia
UNIP	Universidade Paulista
ADC	Análise do Discurso Crítica
UNB	Universidade de Brasília
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
(CIED)	Centros de Informática Educativa
UCA	Um Computador por Aluno

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Estrutura do SAEB	17
Figura 2 - Soroban	51
Figura 3 - Barra de Napier e John Napier	52
Figura 4 - Primeiro computador comercializado pela IBM	57
Figura 5 - MainFrame	58
Figura 6 - Cabri Geometry	100
Figura 7 - Interface do Bingo dos dois dados	101
Figura 8 - Fracionando	102

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Resultado do Saeb	18
Quadro 2 - Livros selecionados para a análise dos dados	76
Quadro 3 - Artigos de Revista selecionados para a análise dos dados	77
Quadro 4 - Dissertações selecionadas para a análise dos dados	78
Quadro 5 - Lista de Periódicos Nacionais em Educação Matemática	79
Quadro 6 - As categorias da análise	80
Quadro 7 - Dos recursos tecnológicos para o ensino de Matemática nos Primeiros Anos	96

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1 - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI: O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO.....</b>	<b>23</b>
1.1 TICs: Interação e desenvolvimento no mundo social.....	23
1.2 A implementação e o surgimento das TICs no contexto escolar brasileiro.....	28
1.3 A Educação Matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental: buscando tendências e revigorando caminhos .....	31
<b>CAPÍTULO 2 - TICS: ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS.....</b>	<b>44</b>
2.1 As TICs no ensino da Matemática dos Primeiros Anos numa perspectiva metodológica .....	44
2.2 A calculadora como instrumento motivador para a realização de diversas tarefas .....	50
2.3 O computador como recurso didático cada vez mais indispensável ao ensino de Matemática.....	56
2.4 O uso do software: interação e construção para o ensino de Matemática .....	62
<b>CAPÍTULO 3 -CAMINHOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>71</b>
3.1 A pesquisa qualitativa: caracterização geral.....	71
3.2 Pesquisa bibliográfica: aspectos gerais e etapas da pesquisa.....	74
3.3 As categorias de análise.....	80
3.3.1 CATEGORIA 1 - Demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação.....	80
3.3.2 CATEGORIA 2 - As TICs – Recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos.....	82
<b>CAPÍTULO 4 - CATEGORIAS E ANÁLISES DOS TRABALHOS PESQUISADOS.....</b>	<b>83</b>
4.1 Caracterização geral dos trabalhos selecionados.....	83
4.2 Discussão dos trabalhos analisados a respeito da demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação.....	87
4.3 As TICs – Recursos metodológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos.....	97
4.4 Principais saberes que as TICs trazem aos professores de Matemática dos Primeiros Anos do ensino fundamental.....	104
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>106</b>

## INTRODUÇÃO

Os motivos que instigaram a busca pela pesquisa e, consequentemente, ao problema de pesquisa a ser estudado iniciaram-se pela incessante vontade de descobrir coisas novas, aspectos que talvez nunca foram gerados e também desafios ao longo do caminho de uma trajetória pessoal e profissional que jamais foram ressaltados antes por ninguém, a não ser por mim mesma com o meu andar e percepções de mundo tão distintas e diferenciadas de outros sujeitos que também estavam trilhando os caminhos da pesquisa.

Nessa perspectiva, pesquisar sobre Educação Matemática e principalmente sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental foi uma experiência muito interessante e significativa, pois além de promover o crescimento acadêmico em uma área que era um terreno pouco fértil para mim, promoveu o encontro entre teoria e prática visto ter tido experiência como educadora na Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU).

O meu interesse pelos estudos iniciou-se na base estrutural de qualquer procedimento referente à Educação: a família. Meus pais, desde muito cedo me incentivaram muito com relação a esse aspecto, tornando-se primordial o aprimoramento pessoal e profissional. Estudante de escola particular, demarcada por alguns traços sensitivos evidentes, finalizei meu Ensino Médio esperançosa de ingressar na universidade para a obtenção de um diploma de graduação e assim poder trabalhar.

Ingressei no curso de Letras da Universidade Paulista (UNIP) por opção em 2004. No último ano de faculdade, juntamente com a minha professora de Análise do Discurso e também coordenadora do curso de Letras, Doutora Joana da Silva Ormundo, à qual devo meus sinceros agradecimentos, pude vislumbrar o início de uma carreira acadêmica marcada por uma iniciação científica financiada pela própria instituição com o seguinte projeto: Gêneros Discursivos e a Atitude do Professor nas aulas de produção de texto no Ensino Médio. Dentre três projetos enviados para São Paulo do curso de Letras, fora à sede da universidade, o meu projeto havia sido aprovado por uma banca examinadora da área. O projeto permitiu-me que adentrasse no espaço escolar não somente como estagiária e futura professora, mas também como pesquisadora já que fiz uma pesquisa de campo vasta no âmbito de quatro escolas, sendo duas públicas e duas particulares. A pesquisa consistiu em verificar se os professores que trabalham a produção textual com os alunos do Ensino Médio sabem a diferença entre Gêneros Discursivos e Tipologia Textual. Constatei então que os

professores da rede pública e da rede particular de ensino não utilizam em suas aulas de produção de texto os Gêneros Discursivos, dando certa relevância ao ensino das Tipologias Textuais, uma vez que este último era comumente cobrado nas provas de ingresso ao Ensino Superior. Além de todos esses aspectos, a iniciação à pesquisa permitiu-me que obtivesse um conhecimento específico sobre uma área que eu não tinha muito conhecimento: a Análise do Discurso Crítica também conhecida como ADC.

O ano de 2006 foi demarcado por diversos fatores na minha vida. Além de meu projeto de iniciação científica como já foi citado anteriormente, foi também o ano que ingressei na Universidade de Brasília (UNB) no curso de Pedagogia tendo que conciliar meu último semestre de graduação em Letras com o início de minha graduação na Universidade. A UNB me proporcionou um olhar diferenciado da Educação, uma vez que cursei diversas disciplinas na instituição referentes ao ato educativo em espaços não escolares como: Classe Hospitalar, Educação Indígena e também Educação e Sexualidade no que a universidade cita como “Projeto 3”.

No ano de 2008 transferi o curso de Pedagogia da UNB para a Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Nesse mesmo ano, iniciei minha carreira profissional como Educadora Infantil em uma escola da Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU), permanecendo nesse cargo público até finalizar o ano de 2009. Trabalhar com as crianças, primeiramente de três e quatro anos e posteriormente com as crianças de berçário proporcionou-me uma compreensão diferenciada sobre o curso já que pude entender que a afetividade infantil permitiu que eu enxergasse a Educação de uma maneira menos tradicionalista, com um aprimoramento profissional relevante, sendo um condutor para o trabalho futuro com os adolescentes.

No ano subsequente iniciei minha carreira docente na Escola Estadual Leônidas de Castro Serra ministrando a disciplina de Língua Inglesa para os alunos do 9<sup>a</sup> ano do Ensino Fundamental (antiga 8<sup>a</sup> série). Foi minha primeira experiência em sala de aula como professora e em âmbito público. O contato direto com a sala de aula fez com que eu percebesse o quanto rico é o espaço escolar, pois pude vislumbrar que é nesse espaço que aprendemos valores e virtudes que devemos respeitar. Além desses aspectos, pude vislumbrar outro aspecto que considero de extrema relevância que é a identidade docente. Este último fator, tão pesquisado e discutido pelos acadêmicos me fez refletir que são necessárias mudanças de paradigmas, no sentido de estreitar as pesquisas acadêmicas e mundo escolar. Diante desses fatores é que ainda no ano de 2010, em meados de abril comecei a trabalhar também como professora de Inglês na Escola Municipal Freitas Azevedo que se localiza no bairro Morada Nova, bairro considerado pela prefeitura como de Zona Rural. Trabalhei cerca

de 4 meses porém, foi uma experiência enriquecedora uma vez que ensinar para crianças de Zona Rural é bem diferente do que ensinar para as crianças de Zona Urbana. Pude perceber que o público daquela localidade eram pessoas simples em seu modo ser e muitos alunos aos quais eu ministrava minha disciplina ajudavam seus pais na colheita e no sistema agropecuário que ali se localizava. Esse conflito que em mim se estabeleceu entre Rural x Urbano, a iniciação científica realizada em minha graduação em Letras e o estágio supervisionado em meu último ano do curso de Pedagogia é que permitiram que eu valorizasse ainda mais o espaço universitário como fonte de conhecimento profundo para minha formação.

Ainda durante o ano de 2010 tive a oportunidade de participar de um projeto de iniciação científica o qual mudou completamente minha visão a respeito de uma área com a qual eu tinha um contato inicial somente por meio de uma disciplina na UNB: a Matemática. Tive a oportunidade de fazer várias leituras na área, de diversos autores como: Ubiratan D'Ambrósio, Fiorentini e os próprios documentos legais que dizem respeito ao ensino de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). O projeto foi intitulado “Tendências Pedagógicas De Professores Que Ensoram Matemática Nos Primeiros Anos Do Ensino Fundamental” e consistiu em verificar quais as tendências dos professores dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental a respeito da prática pedagógica do ensino de Matemática e se existe diferença entre as tendências dos professores cuja formação foi em curso Normal Superior e as tendências que permeiam aqueles que se formaram em Pedagogia.

Com esse projeto, logo percebi que os professores entrevistados tinham uma grande dificuldade em compreender como os seus alunos apreendiam o que eles ensinavam nos conteúdos de Matemática, principalmente no que se referia às aulas de Matemática ministradas no laboratório de informática. Em outras ocasiões, pude observar alunos em rotinas diárias e notei que alguns deles tinham um grande medo dessa disciplina. Alguns professores não entendiam o porquê desse medo, outros não sabiam justificar a causa de seus alunos utilizarem o computador fora do contexto de sala de aula e no momento da utilização na escola ficarem com tanta dificuldade .

Ainda sob a luz do projeto, nas pesquisas de campo percebi que os professores trabalhavam a Matemática de maneira ainda muito tradicionalista, pois diziam que eram cobrados para que assim fosse, desconsiderando muitas vezes o aprendizado dos alunos. Diziam que o material concreto era relevante, porém o que se pôde verificar é que eles não trabalhavam de maneira correta esse material pedagógico, não orientando de maneira clara seus alunos na utilização deste.

Com esse projeto, cresceu-me a vontade de estudar mais a fundo as questões que envolvem a Matemática principalmente no que se referia ao uso do computador, uma vez que compreendendo a relevância da utilização desse equipamento na escola os professores desse nível de ensino podem contribuir para a melhoria de suas aulas não somente na disciplina de Matemática, mas também como um todo.

No ano de 2011 continuei minha carreira docente como professora de língua inglesa na Escola Municipal Professora Olga Del Fávero (CAIC LARANJEIRAS) e também no estado na Escola Estadual Tubal Vilela. Diante desse quadro e ainda motivada pela indicação de alguns professores da minha graduação em Pedagogia que recomendavam a tentativa para o nível de Pós-Graduação é que iniciei nesse mesmo ano minha especialização em “Supervisão Escolar” na Faculdade Católica de Uberlândia. Nessa ocasião, pude perceber o quão relevante é o papel do gestor escolar, principalmente o supervisor, pois este está diretamente ligado à formação continuada de um dos atores sociais mais relevantes presentes nas escolas, o professor.

No de 2012 iniciei minha carreira docente na Educação Infantil na Escola Municipal do bairro Santa Luzia e também meu mestrado, com a certeza de que continuaria a ampliar minha curiosidade não somente como educadora, mas também e principalmente como pesquisadora, pois diante desse quadro pretendo estar sempre aberta às diversas vivências não somente educacionais, mas também às vivências de mundo.

Por meio dessas vivências de mundo é que advêm as inquietações, os medos e também os questionamentos profundos. As transformações, ao longo de um trabalho de pesquisa são evidentes visto que eles são realizados por indivíduos que também se encontram em mudanças freqüentes de opiniões. E é no meio desse emaranhado de aspectos que nasce o problema de qualquer pesquisa científica, pois todos esses aspectos fazem parte do caminhar do pesquisador em busca do seu amadurecimento.

Diante desse quadro e ainda considerando a Matemática como parte relevante do currículo escolar, é que os PCN para os Primeiros Anos do Ensino Fundamental apontam quatro caminhos para fazer a Matemática na sala de aula, a saber, Resolução de Problemas, História da Matemática, Tecnologias da Informação (TICs) e Jogos.

Diante desses caminhos e considerando os diferentes recursos tecnológicos que estamos vivenciando atualmente, é que surgiu então o seguinte problema de pesquisa: *Quais são os saberes que os professores dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental devem ter para ensinar Matemática com TICs?* Assim, a pesquisa tem como objetivo principal estudar, analisar e sistematizar um conjunto de saberes das TICs que

possibilitem aos professores de Matemática dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental ensinar de maneira alternativa. Como objetivos específicos o trabalho visa: a) disponibilizar aos docentes que atuam nos primeiros anos do Ensino Fundamental com o ensino e aprendizagem da Matemática um conjunto de informações logicamente organizadas que possibilitem a reflexão sobre o uso das TICs no contexto da sala de aula; b) contribuir para a melhoria dos processos pedagógicos de tal maneira que os resultados negativos (SAEB<sup>1</sup>) que têm sido apresentados sejam evitados.

No que se refere ao SAEB, atualmente ele é composto por três avaliações externas, e pode ser evidenciado pelo esquema abaixo:



Figura 1 - Estrutura do Saeb

Fonte: Inep/MEC

No que tange à Aneb, esta atinge os alunos tanto do sistema público e particular de ensino quanto em áreas urbanas e rurais da 4<sup>a</sup> série (5<sup>a</sup> ano) do Ensino Fundamental, 8<sup>a</sup> série (9<sup>a</sup> ano) e 3<sup>a</sup> ano do Ensino Médio e tem como foco a condição e eficácia da educação. É feita por amostragem e engloba o país como um todo.

A Anresc, designada como Prova Brasil, engloba também os alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental das escolas públicas municipais, estaduais e federais e tem como base avaliar a qualidade do ensino ministrado. As escolas participantes têm de ter no mínimo 20 alunos matriculados nas escolas das séries escolhidas para a avaliação<sup>2</sup>. Diferentemente da Prova Brasil, há também a Provinha Brasil que é aplicada aos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental no inicio e no fim de cada ano, avaliando sua capacidade de leitura em

<sup>1</sup> Sistema de Avaliação da Educação Básica é uma avaliação externa em larga escala aplicada a cada 2 anos. Seu objetivo é realizar um diagnóstico do sistema educacional brasileiro e de alguns fatores que podem interferir no desempenho do aluno, fornecendo um indicativo do ensino oferecido.

Disponível em: [portal.inep.gov.br/web/prova-brasil-e-saeb/histórico](http://portal.inep.gov.br/web/prova-brasil-e-saeb/histórico) Acesso em: 27 de abril de 2013.

<sup>2</sup> Exemplo de questões de uma Prova Brasil do 5<sup>a</sup> ano do Ensino Fundamental de Matemática no Anexo desse trabalho.

Português e Matemática. A Provinha Brasil, é um dos planos do governo que tem como base alfabetizar todas as crianças até oito anos de idade<sup>3</sup>.

No que se refere à ANA<sup>4</sup>, ela avalia anualmente os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas brasileiras e tem como base os níveis de letramento e alfabetização em português e matemática dos alunos e também as condições de oferta.

Considerando ainda o sistema do SAEB de avaliação, há alguns relevantes níveis de escala de desempenho. Diante desses níveis de avaliação e tendo como base o último SAEB realizado em 2011, podemos evidenciar os resultados na área da Matemática nas tabelas abaixo:

Quadro 1 – Resultado do Saeb

<b>UF</b>	<b>ENSINO FUNDAMENTAL</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>
BRASIL	4ª série (5º ano)	209,63

Fonte: Inep/MEC

Os resultados da avaliação da educação básica, nos diferentes níveis de ensino em que é aplicada, são exibidos em uma escala de proficiência ou de desempenho. A escala de proficiência do Saeb vai de 0 a 500 e, nesse intervalo, foram escolhidos alguns pontos para se interpretar o que os alunos sabem e são capazes de fazer quando o resultado das suas provas está nesses pontos da escala. O desempenho dos alunos está sempre ordenado de forma crescente e cumulativa. Assim, os alunos que dominam as habilidades descritas em um determinado nível, dominam também as habilidades descritas nos níveis anteriores da escala. Existe uma única escala para Língua Portuguesa e outra para Matemática. Os alunos posicionados nos níveis superiores, que exigem maiores médias, possuem habilidades e competências que os habilitam a resolver questões mais complexas. Em Matemática, a escala é formada por dez níveis de desempenho: Nível 1 (125 a 150), Nível 2 (150 a 175), Nível 3 (175 a 200), Nível 4 (200 a 250), Nível 5 (250 a 300), Nível 6 (300 a 350), Nível 7 (350 a

<sup>3</sup> Decreto N. 6094 de abril de 2007.

<sup>4</sup> Incorporada ao Saeb pela Portaria n. 482, de 7 de junho de 2013.

375), Nível 8 (375 a 400), Nível 9 (400 a 425) e Nível 10 (425 e acima). A escala de desempenho em Matemática para alunos do 5º ano vai do nível 1 (125 a 150) ao nível 6 (300 a 350).

Pela pontuação entende-se que os alunos deveriam ser capazes de: a) ler informações e dados apresentados em tabela; b) reconhecer a regra de formação de uma sequência numérica e dar continuidade a ela; c) resolver problemas envolvendo subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias; d) resolver situações-problema envolvendo: a ideia de porcentagem; diferentes significados da adição e subtração; adição de números racionais na forma decimal; e) identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações no Nível 4 (200 - 250) do conceito padronizado pelo INEP. No caso, quanto maior o nível de desempenho dos alunos melhor seu desempenho nas provas.

Esse lastimável resultado só comprova que há uma série de fatores que influenciam o ensino e aprendizagem da Matemática e a dificuldade das crianças dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental para com essa disciplina.

A aprendizagem da Matemática vai desde a experiência vivida pela criança antes de entrar na escola até o currículo proposto por esta. Dessa maneira, uma alternativa inicial seria conhecer a criança com a qual se está trabalhando, suas características, sua história, sua família e então fazer um panorama inicial de sua vida. Todos esses atributos têm como objetivo verificar o estágio cognitivo em que se encontra o aluno e constatar se esse aluno divide ou não, se multiplica ou não, se resolve problemas ou não.

Segundo Kamii (1991) a criança necessita apoiar-se em objetos devido à sua etapa de desenvolvimento cognitivo. Desse modo é que os materiais concretos e os jogos mostram-se como um excelente instrumento de ajuda para a criança construir procedimentos e desenvolver a capacidade de pensar matematicamente.

Mesmo sabendo que deve-se ensinar a criança a raciocinar matematicamente de maneira crítica e reflexiva, a escola ainda se mostra ineficiente com essa tarefa, visto que tem como foco o ensino dos algoritmos. Kamii (1999, p.55) reforça os efeitos nocivos que a escola obtém ao evidenciar esse tipo de prática: “Os algoritmos forçam o aluno a desistir de seu raciocínio numérico; eles desensinam o valor posicional e obstruem o desenvolvimento do senso numérico, tornam a criança dependente do arranjo espacial dos dígitos (lápis e papel) e de outras pessoas”. Nesse sentido, fazer com que a criança fique dependente desse tipo de ensino é fazer com que ela não se ligue as situações imediatas do dia-a-dia, visto que nas

ocasiões cotidianas ela terá que fazer cálculos de maneira mental, como em um supermercado quando ela terá que calcular sem recorrer a lápis e papel.

Quando citamos o cálculo mental, estamos considerando os estudos que se referem à familiarização dos alunos com os números, podendo assim explorar diferentes caminhos de resolução de problemas, encorajando-o a não recorrer de imediato ao algoritmo, que apesar de ser confiável é um procedimento dispendioso.

Alguns professores acreditam, ainda que o cálculo mental seja a memorização, o decoreba e o estímulo à repetição de cálculos básicos. Essas crenças são incentivadas ainda pela teoria comportamentalista de Skinner. Contudo, no cálculo mental não basta arquivar uma quantidade grande de informações. É necessário colocá-la em ação diante de problemas, pois somente o aluno que compreendeu as regras contidas no seu repertório é que poderá ter êxito com problemas envolvendo cálculos dessa natureza. É necessário que antes de atingir a memorização, o processo de aquisição desse repertório passe pela construção e organização de fatos fundamentais de uma dada operação e, por isso mesmo, podemos denominá-la memorização compreensiva.

De acordo com Anselmo e Planchette (2006) o trabalho de memorização se apoia sobre algumas ideias fortes: A memorização ocorre através da ação, quando compreendemos e quando respondemos a uma questão que nós formulamos; Para memorizar temos de utilizar todos os sentidos; A verbalização para si e para os outros ajuda a interiorizar novas estratégias de cálculo e a ganhar tempo, permitindo a certos alunos libertar-se das dificuldades da passagem ao escrito.

Além disso, dispor de resultados memorizados permite liberar a memória de trabalho e melhorar o desempenho em cálculo, contribuindo para tornar mais disponíveis as propriedades dos números e das operações. Tal afirmação se apoia nos trabalhos desenvolvidos que afirmam também que uma prática regular de cálculo mental favorece a automatização dos cálculos e contribui para liberar espaço mental para a construção da representação do problema.

Cabe ressaltar que o trabalho com o cálculo mental é um trabalho individual de desenvolvimento da memória, pois cada um possui estratégias e procedimentos diferentes que serão disponibilizados no contato com o problema. O cálculo mental também contribui para um maior domínio do cálculo escrito à medida que o agiliza, além de permitir ao aluno perceber algumas propriedades e regularidades das operações.

Diante desse quadro e considerando ainda como foco os conteúdos presentes no ensino de Matemática, podemos perceber que estes são uma preocupação constante não somente das

escolas, mas também dos governos estaduais e federais. Porém, mesmo diante de tantas preocupações, muitas vezes, principalmente no Ensino Fundamental esse ensino é transformado em ensino “decorado”, prejudicando o aluno em sua capacidade de criar e ser crítico. Nesse sentido, compreender o que os estudos referentes à área citam é estimular o educador a adaptar os conteúdos ao nível intelectual, no qual o aluno se encontra. Nessa perspectiva, percebe-se a necessidade de se buscar uma metodologia e práticas didáticas que tenham por objetivo principal estimular, ensinar de forma inovadora, tornando a Matemática envolvente e instigadora para as crianças.

Como afirma Fiorentini (1994, p. 29) “o processo de construção de um ideário pedagógico é sempre dinâmico e coletivo, pois a pesquisa e a reflexão sobre a prática o tornam sempre em mutação”.

Nos Primeiros Anos, tais pontos não se diferenciam já que:

A construção e a utilização do conhecimento matemático não são feitas apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas de formas diferenciadas, por todos os grupos socioculturais, que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses. Valorizar esse saber matemático, intuitivo e cultural, aproximar o saber escolar do universo cultural em que o aluno está inserido, é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1997, p.34).

Tendo como base tais aspectos, entender as TICs é pensar a Matemática no sentido de permitir uma valorização do seu universo social e pessoal. Além desses aspectos, valorizar a Matemática como fator integrante do cotidiano dos alunos é priorizar atitudes que permitem ao educando a ligação do conhecimento adquirido nessa disciplina com outras áreas e dessa maneira construir uma Matemática, não mais passiva, mas permeada de descobertas e atitudes metodológicas informativas.

Nesse sentido, as TICs tornam-se um aspecto relacionado ao cotidiano não somente dos alunos, mas também de todos os professores assim como de todos os indivíduos presentes na escola.

Embora haja várias pesquisas e tendências que permeiam a área da Educação Matemática vê-se ainda a grande dificuldade das crianças com relação a essa disciplina. A reprodução e a pouca exploração de materiais didáticos e em específico aqueles relacionados ao uso das TICs nas escolas permitem que essa dificuldade torne-se ainda mais evidente.

Sabe-se que a resolução de problemas, a busca e a seleção de informações proporcionam um desenvolvimento matemático amplo e coerente com prática social dos alunos.

Diante de tais proposições, justifica-se uma investigação científica com o intuito de disponibilizar o acesso e entender como as TICs contribuem para o ensino da Matemática nos Primeiros Anos a fim de fornecer as informações e análises obtidas no decorrer da pesquisa sobre o ensino e aprendizagem dessa disciplina, oferecendo aos professores e à comunidade científica um olhar específico sobre os dados coletados.

Frente ao exposto, a estrutura da dissertação seguiu a ordenação abaixo:

- 1) INTRODUÇÃO: apresentou um pequeno memorial, demonstrando a trajetória pessoal e profissional da pesquisadora, o problema de pesquisa juntamente e seus objetivos;
- 2) O capítulo 1: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI: O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO, teve como base apresentar informações referentes ao surgimento das TICs no contexto escolar e como estas tiveram influências na área da Educação Matemática.
- 3) O capítulo 2: TICs: ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL tratou a respeito do uso das TICs como recurso para a aprendizagem Matemática nos Primeiros Anos e dos três elementos que os documentos oficiais e academia em geral retratam como sendo essenciais nas aulas de Matemática: computador, software e calculadora.
- 4) O capítulo 3: refere-se aos PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS da pesquisa, evidenciando a respeito da pesquisa teórica e os procedimentos que esta adota como método de investigação. Foi também retratado sobre aquisição do material, a leitura realizada e as categorias de análise da pesquisa;
- 5) O capítulo 4: RESULTADOS: DAS CATEGORIAS E ANÁLISE DOS TRABALHOS COLETADOS tratou dos dados coletados na pesquisa por meio dos pressupostos da pesquisa bibliográfica.
- 6) E para a finalização do trabalho CONSIDERAÇÕES FINAIS e as REFERÊNCIAS, com as obras citadas no decorrer do trabalho.

Com esta apresentação introdutória seguiremos para o capítulo 1 com a ideias que fundamentam as TICs no contexto escolar.

## CAPÍTULO 1

### **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI: O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO**

#### **1.1 TICs: Interação e desenvolvimento no mundo social**

Ao observar a sociedade do século XXI, verifica-se uma série de transformações decorrentes da rápida propagação dos aparatos tecnológicos que incidem em diversos aspectos econômicos, políticos, sociais, culturais entre outros. Esse fato decorre das necessidades que as pessoas vão adquirindo no decorrer do tempo, tornando-se relevante o entendimento a respeito do modo como elas se comunicam.

A interação, nesse contexto, adquire uma relevância entre os pesquisadores dos diferentes campos do conhecimento, pois esta influí diretamente no modo de vida dos indivíduos que são capazes de modificar suas ideias em questões de segundos ou minutos. As chamadas Tecnologias da Comunicação e Informação, as TICs permitem que tais fatores sejam ainda mais evidenciados devido à quantidade de técnicas que a humanidade vai criando no decorrer do tempo.

Ao abordarmos as TICs, é necessário compreender que desde os tempos mais remotos o homem aprendeu que a comunicação era relevante, uma vez que poderia trocar informações, registrar fatos e até mesmo expressar ideias e emoções. Assim, pode-se afirmar que as TICs são provenientes da necessidade iminente que o homem tem de se inserir nos contextos sociais e, precisamente, da vontade de manifestação dos caracteres culturais.

O aperfeiçoamento de novas maneiras de se comunicar permite então que pensemos o conceito de Tecnologia como algo que, segundo Kenski (2007):

Está em todo lugar, já faz parte de nossas vidas. As nossas atividades cotidianas mais comuns – como dormir, comer, trabalhar, nos deslocarmos para diferentes lugares, ler, conversar e nos divertirmos – são possíveis graças às tecnologias a que temos acesso. As tecnologias estão tão presentes que nem percebemos mais que não são coisas naturais ( KENSKI, 2007, p.24).

Desse modo, todo o arcabouço cultural e social empreendido pelo homem proveniente de estudos, planos e ferramentas específicas na melhoria de sua qualidade de vida pode ser designada como Tecnologia. Porém, é conveniente ressaltar que a Tecnologia não deve ser vista em caráter somente produtivo, onde bens materiais são produzidos em prol da demanda da sociedade, ela é muito mais, é algo que modifica a realidade social.

Tradicionalmente, em diversos campos acadêmicos e científicos a Tecnologia vem sendo retratada como algo aplicado. Porém, essa visão errônea é criticada pela academia de modo geral que cita que esse é um enfoque positivista já que para esses últimos, o conhecimento científico tem de ser respaldado por uma neutralidade cujas teorias científicas explicariam o mundo natural de maneira objetiva, clara e livre das influências externas. Essa imagem intelectualista sobre a Tecnologia só propaga uma concepção cujo enfoque não favorece nem os cientistas que a estudam nem aqueles sem muito conhecimento no assunto já que pensar a Tecnologia por esse viés é refleti-la em caráter secundário.

Dessa maneira, pode-se afirmar que com o advento das diversas redes digitais, comunicar é estar atento a todos os aspectos presentes no mundo, é atualizar-se e, dessa maneira, atingir diversos aspectos da vida social.

O significado que a sociedade contemporânea empreende permite o entendimento de mídias renovadoras, como a informática, e novas formas de conhecimento em que é possível a construção de significados pedagógicos distintos, mas que ao mesmo tempo se interrelacionam.

A esse respeito Sancho (1998, p. 238) afirma que “esta evolução que estamos presenciando, faz com que consequentemente, criemos uma cultura tecnológica. Podemos notar que a Tecnologia gera novos avanços e instrumentos não para dar respostas às necessidades das pessoas, mas o processo costuma ser inverso”.

Por conseguinte, os sistemas tecnológicos e os fatores sociais que deles são provenientes permitem que criemos uma nova maneira de pensar designada por Cibercultura.

Monteiro (2002, p. 140) afirma que “o termo designa o conjunto de valores e comportamentos de determinados grupos relacionados ao surgimento da *Internet*”. Nesse sentido, com o advento da micro-informática nos anos 70 e a transformação do PC em computador coletivo (CC), a *Internet* se popularizou, acarretando mudanças radicais no modo de pensar e interagir dos indivíduos que também foram designados como internautas.

Nessa mesma época foram surgindo ainda diversos termos que até hoje povoam o campo de conhecimento relacionado à Cibercultura e à comunicação, entre eles:

clusters<sup>5</sup>, comunicação *online*, conteúdos digitais, convergências tecnológicas, virtualização, *cyberpunk*<sup>6</sup>, *cyberspace*<sup>7</sup>, glocalização<sup>8</sup>, mídias locativas, mídias sociais, mobilidade, plataformas e rádios *online*, redes sociais, sociedade do conhecimento, sociedade da informação, sociedade mídiática, visibilidade mídiática, vigilância, violência invisível, tecnologias móveis, tempo real, territorialização (ou desterritorialização), entre outros. Todos esses termos relacionam-se ao universo digital e que se popularizam entre os pesquisadores da área e no âmbito acadêmico e social.

Por outro lado, a cada Tecnologia criada, surgem também aspectos considerados excludentes. Levy (1999) trata com bastante veemência esse aspecto em seu livro ‘Cibercultura’:

Cada novo sistema de comunicação fabrica seus excluídos. Não havia iletrados antes da invenção da escrita. A impressão e a televisão introduziram a divisão entre aqueles que publicam ou estão na mídia e os outros. Como já observei, estima-se que apenas pouco mais de 20% dos seres humanos possui um telefone. Nenhum desses fatos constitui um argumento sério contra a escrita, a impressão, a televisão ou o telefone. O fato de que haja analfabetos ou pessoas sem telefone não nos leva a condenar à escrita ou as telecomunicações – pelo contrário, somos estimulados a desenvolver a educação primária e a estender as redes telefônicas. Deveria ocorrer o mesmo com o ciberespaço (LEVY, 1999, p.237).

Nesse sentido, deve-se considerar que a Tecnologia irá prioritariamente produzir excluídos visto que sempre será inventada por um grupo de pessoas específico que de alguma forma se sobrepuja sobre os demais indivíduos. Cabe a estes se alfabetizarem, para o uso devido

<sup>5</sup> *Cluster* (ou *clustering*) é, em poucas palavras, o nome dado a um sistema que relaciona dois ou mais computadores para que trabalhem de maneira conjunta no intuito de processar uma tarefa. Essas máquinas dividem entre si as atividades de processamento e executa o trabalho de maneira simultânea. Disponível em: <http://www.infowester.com/cluster.php> Acesso em: 23 de abril de 2013.

<sup>6</sup> *Cyberpunk* - palavra originada da cibernetica, traz uma visão de universo *underground* da sociedade, ou seja, visão de contracultura, pois foge dos padrões impostos na intenção de obter novos espaços para expressão. É um gênero da ficção científica notado a partir de seu foco, baixo custo de vida e alta tecnologia. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/informatica/cyberpunk.htm>. Acesso em: 23 de abril de 2013.

<sup>7</sup> O termo *cyberspace* foi usado pela primeira vez por William Gibson em um conto intitulado "Burning Chrome" (1982) e mais tarde em seu livro "Neuromancer", tornando-se popular a partir daí. Se para os personagens de Neuromancer o conceito de *cyberspace* se manifestava através de um "matrix simulator" e as pessoas "se plugavam" na "matrix", nós em 1997 "navegamos pela Internet" e "surfamos a world-wide-web". Disponível em: <http://www.lenara.com/papers/tempoespaco.pdf> Acesso em: 23 de abril de 2013.

<sup>8</sup> Glocalização é um termo mais preciso com as reformulações vistas após o advento da *Internet*, somados ao desenvolvimento da tecnologia e o crescimento vertiginoso de novos internautas. Essa transição de nomes deve-se ao desenvolvimento “**mútuo entre comunicação e tecnologia**” (WELLMAN, 2003, p.3). É uma mistura de globalização com características locais. Nada é só local ou global. Globalização refere-se a transições importantes na vida cotidiana, tanto no caráter da organização social quanto na estruturação dos sistemas globais. A globalização é **localizar o global, mas jamais “deslocalizar” o que temos de original**. Disponível em: <http://derepente.com.br/2009/01/12/o-fenomeno-da-glocalizacao-nas-redes-sociais>. Acesso em: 23 de abril de 2013.

dessas Tecnologias Digitais. Para que haja uma boa alfabetização tecnológica é necessário que se saiba comunicar utilizando essas novas tecnologias.

A comunicação visual tem proporcionado o advento de novas tecnologias, pois altera consideravelmente a comunicação escrita. Contudo, o computador, o telefone, e as demais tecnologias são escritas alfabéticas com outras roupagens, permeadas e constituídas por diferentes hipertextos que se entrelaçam formando-se num instante mas em outro momento já não estão mais ali por vontade ou não dos usuários que os modificam.

Outros tipos de problemas referentes ao uso ou não das Tecnologias são apontados por Eco (1996):

Frequentemente eu penso que nossas sociedades irão estar divididas em um curto prazo (ou elas já estão divididas) em duas classes de cidadãos: aqueles que assistem TV, que irão receber imagens pré-fabricadas e portando pré-fabricadas definições do mundo sem nenhum poder de escolher criticamente o tipo de informação que eles recebem, e aqueles que sabem como tratar com o computador, que estarão habilitados para selecionar e elaborar informação (ECO, 1996, p. 29).

Esses aspectos citados por Eco (1996) podem ser evidenciados na sociedade em que nos encontramos visto a quantidade de problemas emocionais causados pelo uso excessivo do computador e da *Internet* e pelos problemas originados pelas redes sociais que expõem os indivíduos de maneira tão aberta na mídia digital.

Ao afirmarmos a respeito das redes sociais, estas se popularizaram consideravelmente nos últimos anos, e tiveram sua primeira aparição em 1960 com a *Advanced Research Projects Agency Network* (ARPANET) por meio da *Advanced Research and Projects Agency - Agência de Pesquisas em Projetos Avançados* (ARPA) que tinha como objetivo relacionar quatro universidades norte-americanas para que assim obtivesse comunicações militares de modo mais preciso e rápido. Diante desse quadro, nasceram as primeiras formas de comunicação através dos endereços eletrônicos, e da *World Wide Web* (WWW). Atualmente, elas ocupam diversos espaços na vida social das pessoas, permitindo que estas criem e recriem ideias por meio do compartilhamento das informações.

Segundo Martelete (2001, p.72), as redes sociais são “[...] um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados”. Etimologicamente, a concepção de rede remete à caça, à pescaria e pode ser aplicada também a redes sociais utilizadas na *Internet* que tem como base a caça de informações e ideias. Ainda sob esse enfoque, de acordo com Capra (2008), as redes sociais

podem ser divididas da seguinte maneira: as redes sociais de relacionamento (*Facebook*, *Orkut*, *Twitter*, *Tymr*), redes profissionais (*LinkedIn*), redes comunitárias (redes de associação de bairros ou cidades e países) e redes políticas (redes de comunicação entre governos estaduais ou municipais)

Dessas redes sociais citadas, o *Facebook* tem o maior número de adeptos atingindo cerca de 517.480.460 utilizadores em nível mundial<sup>9</sup>. O sucesso do *Facebook* deve-se à capacidade de partilhar informações no perfil dos usuários e utilizar vastas ferramentas de maneira específica, tornando-se assim uma rede social popular e de fácil acesso.

Todas essas redes de comunicação permitem que pensemos que seu uso fortalece cada vez mais os laços sociais de comunicação entre os usuários. A troca de informações é manifestada de maneira clara ou implícita dependendo da rede em que o usuário se encontra.

A relevância com relação ao compartilhamento entre os usuários da rede é citada por Krogh, Ichijo e Nonaka (2001, p.61) que afirmam que “para compartilhar o conhecimento pessoal, os indivíduos devem confiar em que os outros estejam dispostos a ouvir e a reagir às suas ideias”.

Nesse sentido, os indivíduos, ou melhor, os usuários das redes de comunicação devem atingir um público específico que devem ou não concordar com o citado por estes na *Internet*.

Esses fatores são geradores de conhecimento criado e valorizado pelos usuários como sendo verdadeiro ou não. Segundo Nonaka e Takeushi (1997) o conhecimento pode ser classificado de dois modos: o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. O primeiro tem como base o registro formal desse conhecimento armazenado nos livros, nas tabelas, gráficos, e nos bancos de dados criados pela cultura para guardar tais informações para as demais gerações. O segundo refere-se ao conhecimento que está na mente de cada indivíduo registrado de maneira subjetiva por meio das habilidades e competências inerentes de cada ser humano. O processo de transformação do conhecimento tácito em explícito e a gestão desse conhecimento é um fator com o qual as redes sociais contribuem efetivamente visto que o fator de cooperação existente na *Internet* é claro.

Para além das redes sociais, as TICs apresentam outros fatores diversos de comunicação e conhecimento. Alguns deles são os processos referentes ao ensino e aprendizagem. Sabe-se que existem diversos espaços onde ocorre a aprendizagem dos indivíduos e a construção de conhecimento por parte desses processos, porém, um dos lugares mais relevantes onde essa aprendizagem ocorre de maneira explícita é a escola. No item

---

<sup>9</sup> Disponível em: [http://janusonline.pt/popups2011\\_2012/2011\\_2012\\_1\\_13.pdf](http://janusonline.pt/popups2011_2012/2011_2012_1_13.pdf) Acesso em: 23 de abril de 2013.

seguinte, veremos como as TICs adentraram o espaço escolar brasileiro e como elas vêm influenciando as relações entre os atores sociais presentes nesse espaço.

## 1.2 A implementação e o surgimento das TICs no contexto escolar brasileiro

Ao tratarmos do surgimento das TICs no contexto escolar brasileiro é necessário o entrelaçamento com as ideias presentes e originadas das políticas públicas visto que o currículo escolar fundamenta-se precisamente da implementação de normas e regimentos para o funcionamento e a historicidade das diversas categorias sociais.

Os estudos primeiros acerca da implementação das TICs no cenário educacional brasileiro foram evidenciados pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) que realizou o I Seminário sobre o Uso dos Computadores no Ensino de Física, em 1971 juntamente com a University of Dartmouth (USA) e tinha como objetivo discutir a expansão econômica no cenário brasileiro e a capacitação profissional para o uso das máquinas advindas desse crescimento econômico. Diante desses aspectos, os estudos na área da Tecnologia na educação foram crescendo cada vez mais, destacando-se a Universidade Estadual de Campinas com a visita de Seymour Papert e Marvin Minsky ao Brasil e a ida de pesquisadores brasileiros ao Massachusetts Institute of Technology (MIT), em 1976, com o objetivo de implementar a linguagem LOGO<sup>10</sup> na educação brasileira.

Na década de 80, o Ministério da Educação (MEC) principiou algumas consultas aos institutos e núcleos de pesquisa brasileiros com a intenção de implementar um Programa Nacional de Informática na Educação. Em consonância, vários eventos na área das Tecnologias estavam já sendo realizados como: I Seminário Nacional de Informática na Educação, realizado na Universidade de Brasília (UNB) e o II Seminário Nacional de Informática na Educação, realizado na Universidade Federal da Bahia (UFBA). Desses dois eventos surgiu o projeto EDUCOM<sup>11</sup>, o qual segundo Tavares (2002, p.03), “cumpre suas metas de acordo com os recursos que possui, não podendo fazer mais devido à inconstância

---

<sup>10</sup> Logo é uma linguagem de programação, isto é, um meio de comunicação entre o computador e a pessoa que irá usá-lo. A principal diferença entre Logo e outras linguagens de programação está no fato de que foi desenvolvido para ser usada por crianças e para que as crianças possam, com ela, aprender outras coisas. A linguagem Logo vem embutida de uma filosofia não-diretiva, de inspiração piagetiana, em que a criança aprende explorando o seu ambiente. Disponível em: <http://projetologo.webs.com/texto1.html> Acesso em: 24 de abril de 2013.

<sup>11</sup> A proposta do projeto EDUCOM seria a de levar computadores às escolas públicas brasileiras. Seu principal objetivo foi estimular o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares voltadas para a aplicação das tecnologias de informática no processo de ensino e aprendizagem. Disponível em: <http://educacao-e-tecnologias.blogspot.com.br/2010/08/informatica-educativa-o-projeto-educom.html> Acesso em: 24 de abril de 2013.

do apoio governamental e pela não renovação das bolsas de estudo do Conselho Nacional Científico e Tecnológico - CNPq”.

Ainda sob esse enfoque e sob o surgimento de novos ideais, foram surgindo novos programas e o projeto EDUCOM uniu-se a outro projeto que se relacionava à formação docente para o uso das TICs, o FORMAR:

[...] a realização de concursos anuais de "software" educacionais brasileiros, a implantação de centros de informática no ensino fundamental e médio, a realização de pesquisas e um novo incremento ao Projeto EDUCOM, além da realização de cursos de especialização em Informática Educativa, destinados a professores e técnicos das secretarias de Educação e colégios federais de ensino técnico [...] (BRASIL, 1994, p.14).

Criado em 1987, o projeto FORMAR I teve como base oferecer aos professores uma capacitação em nível Lato Sensu sobre o uso da informática educativa no contexto da sala de aula. A proposta era que a *posteriori* esses mesmos professores atuariam como multiplicadores do projeto nos Centros de Informática Educativa (CIED). Eram atividades ocorridas, diariamente, com duração de oito horas em uma carga horária de 360 horas e que envolviam discussões e seminários sobre a temática (MORAES, 1997). Nesse primeiro momento foram capacitados 150 professores ao total.

Com a massificação das TICs no contexto brasileiro, o governo no ano subsequente, criou o projeto FORMAR II, com a mesma estruturação curricular, porém com outra roupagem, em que 48 profissionais da educação participaram, sendo 24 professores de escolas técnicas federais, 9 profissionais de educação especial, 6 professores de universidades, e 9 profissionais de outras entidades (VALENTE, 1998).

Com esse quadro e tendo como base os pontos positivos e negativos do programa FORMAR I e II, observa-se que entre os anos de 1990 e 2007, precisamente no Governo Fernando Henrique, foram criados alguns programas de destaque para implementação das Tecnologias nas escolas: o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE), e o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO).

O PRONINFE tinha como parâmetro os seguintes objetivos:

I - Apoiar o desenvolvimento e a utilização de tecnologias de informática educativa nas áreas de ensino de 1º, 2º e 3º graus e de educação especial; II - Fomentar o desenvolvimento de infra-estrutura de suporte junto aos diversos sistemas de ensino do país; III - Promover e incentivar a capacitação de recursos humanos no domínio da tecnologia de informática educativa; IV - Estimular estudos e pesquisas de aplicações da informática no processo de

ensino-aprendizagem e disseminar os resultados junto aos sistemas de ensino, contribuindo para a melhoria de sua qualidade, a democratização de oportunidades e consequentes transformações sociais, políticas e culturais da sociedade brasileira; V - Acompanhar e avaliar planos, programas e projetos voltados para o uso do computador nos processos educacionais (BRASIL, 1994, p.11).

O PRONINFE durou grande parte da década de 90, passando posteriormente por grandes transformações até chegar ao programa que hoje é particularmente conhecido em âmbito geral na educação, o PROINFO. O PROINFO tinha como objetivo geral disseminar o uso das TICS nas escolas de Ensino Fundamental e médio como recurso pedagógico.

A primeira parte do programa era beneficiar 6 mil escolas ou seja 44,8 mil escolas públicas brasileiras com mais de 150 alunos e todos receberiam computadores de forma proporcional ao número de alunos matriculados. As diretrizes em que o PROINFO se baseia podem ser evidenciadas pelos seguintes critérios:

[...] subordinar a introdução da informática nas escolas a objetivos educacionais estabelecidos pelos setores competentes; condicionar a instalação de recursos informatizados à capacidade das escolas para utilizá-los; promover o desenvolvimento de infraestrutura de suporte técnico de informática no sistema de ensino público; estimular a interligação de computadores nas escolas públicas, para possibilitar a formação de uma ampla rede de comunicações vinculada à educação (BRASIL, 1997, p.05).

Nos anos subsequentes ao programa, precisamente no governo de Luis Inácio Lula da Silva, o programa mudou a nomenclatura novamente para PROINFO INTEGRADO, pois este também deveria integrar as escolas públicas de Zona Rural e reforçar também a formação continuada dos docentes.

Atualmente, o PROINFO é um dos programas mais relevantes na área das TICs na educação brasileira visto que além da infraestrutura tecnológica para as escolas e a formação docente e dos gestores, o programa ainda aproveita-se de outros programas para o aperfeiçoamento do pessoal docente como o Canal Tv Escola e o Portal do Professor.

Contudo, o PROINFO não é o mais recente. No ano de 2007 foi criado o UCA (Um Computador por Aluno) com aplicabilidade primeiro em cinco escolas brasileiras para teste dos fabricantes dos computadores e posteriormente na fase piloto foi expandido para 300 escolas. Esses pré-projetos foram todos desenvolvidos no ano de 2010. Ações desse projeto ainda estão sendo desenvolvidas, pois o MEC quer atingir 51.500 milhões de alunos matriculados (MEC, 2010) e formar todos os professores para o uso contínuo das TICs no contexto escolar.

Além de todas essas questões, há um projeto na área da formação de professores que é relevante: o MÍDIAS NA EDUCAÇÃO.

O MÍDIAS NA EDUCAÇÃO teve como objetivo central proporcionar aos professores da Educação Básica a formação continuada para o trabalho com diversas categorias midiáticas como: tv, vídeo, Informática e diversos materiais impressos em ambientes a distância. A certificação sucede em três níveis: o básico, de extensão, com carga horária de 120 horas; o intermediário, de aperfeiçoamento, com carga horária de 180 horas e o avançado, de especialização Lato Sensu, com carga horária de 360 horas. De acordo com a SEED, até o final de 2010 a meta era capacitar 240 mil professores para utilização das TICs em suas práticas educativas (BRASIL, 2011).

Diante do exposto, é de extrema relevância o conhecimento acerca dos processos históricos a respeito da tentativa de construção das TICs na educação escolar brasileira a fim de que o docente da Educação Básica saiba posicionar-se frente a todos esses programas oferecidos . Olhar criticamente todas essas ações é refletir sobre questões que não somente são consideradas como partícipes do processo educacional mas que estão no contexto social contemporâneo.

Sob essa ótica, o aluno do século XXI, é um aluno dinâmico que traz consigo experiências tecnológicas anteriores e que comunica-se de diversas maneiras, principalmente por meio das redes sociais e a escola deve estar preparada para receber esse aluno, conectando-se com ele e relacionando as TICs como recurso a ser trabalho em suas aulas principalmente no que se refere às aulas de Matemática onde a dificuldade é ainda mais evidente.

No próximo item veremos alguns aspectos da área da Educação Matemática e algumas tendências e caminhos que a permeiam.

### **1.3 A Educação Matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental: buscando tendências e revigorando caminhos**

A Matemática, socialmente e culturalmente, tem sido retratada como algo causador de “medos e fobias” ou especificamente como algo abstrato, muito além do conhecimento dos indivíduos, indissociando-a da historicidade nela presente.

Essas concepções que foram enraizadas nas diversas categorias sociais, ao longo de anos, fez com que muitos pesquisadores da área se debruçassem sobre o tema, criando uma

área que trata especificamente do ensino e aprendizagem da Matemática: a Educação Matemática (EM). Sob o olhar de Fiorentini e Lorenzato (2006) a EM:

(...) está, portanto, diretamente relacionada com a filosofia, com a Matemática, com a psicologia e com a sociologia, mas a história, a antropologia, a semiótica, a economia e a epistemologia têm também prestado sua colaboração. Ou seja, é uma área com amplo espectro, de inúmeros e complexos saberes na qual apenas o conhecimento da Matemática e a experiência de magistério não garantem competência a qualquer profissional que nela trabalhe (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p.5).

Ainda segundo esse autor, poderíamos dimensionar três fases no surgimento da EM: 1) a preocupação dos próprios matemáticos e educadores a respeito dos conhecimentos dessa área que seriam deixados para as gerações subsequentes; 2) a inquietação das universidades europeias em garantir a formação dos professores secundários; 3) o investimento em pesquisas de cunho psicológico, no século XX, sobre como as crianças aprendiam a Matemática e demais disciplinas (FIORENTINI e LORENZATO, 2006).

Diante desse quadro, a EM foi se aprimorando cada vez mais até o surgimento do Movimento da Matemática Moderna (MMM) nos anos de 1950 e 1960. No Brasil, o movimento na área também é considerável, com o surgimento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 1970 e os primeiros programas de Pós-Graduação, como o mestrado e doutorado da Universidade Estadual Paulista e o da Universidade Santa Úrsula no Rio. Já no início do século XXI, o SBEM já contava com 12 mil associados e a aprovação de diversos cursos *Strictu Sensu* pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES).

Mesmo com um campo científico onde houve um envolvimento constante de pesquisadores e educadores da área, o componente de estudo da EM é algo em permanente construção e visa o aprimoramento dos conhecimentos matemáticos de um determinado contexto sociocultural específico (FIORENTINI e LORENZATO, 2006). Os objetivos do seu estudo se caracterizam de dois modos: pragmática, estudos que visam a qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática e o científico, que estabelece a EM como campo de estudo profissional e epistemológico.

Sob esse viés e considerando esses dois polos de estudos que não necessariamente disputam, mas que estão em permanente entrelaçamento, é que foram surgindo atualmente o que muitos pesquisadores denominam como tendências metodológicas no campo de estudo da

EM, entre elas: EtnoMatemática, Modelagem Matemática, História da Matemática, Investigação Matemática, Resolução de Problemas e Mídias Tecnológicas.

A EtnoMatemática, segundo D'Ambrosio (2006): Etno (sociedade, cultura, jargão, códigos, mitos, símbolos) + matema (explicar, conhecer) + tica (tchne, arte e técnica). Essa tendência metodológica valoriza, o conhecimento prévio dos alunos, ou seja, prevê que o conhecimento não se dá somente no âmbito escolar mas também na cultura, nos costumes e nas tradições.

Já no que se refere à Modelagem Matemática, esta retrata que problemas presentes no cotidiano dos indivíduos podem ser transferidos para a realidade escolar, ou seja, o professor por meio de uma pesquisa exploratória desenvolve seu trabalho por meio dela adaptando os conteúdos matemáticos de acordo com o pesquisado.

A História da Matemática é um meio de trabalho importante para os professores, pois, ao demonstrar a Matemática como parte da construção humana, permite que os alunos enxerguem que também estão re(construindo) tal história já que esta demonstra que o homem pré-histórico aprendeu que contar era relevante, podendo utilizar o tempo em seu favor. O mesmo ocorreu com a origem dos fatores da aritmética elementar (adição, subtração, multiplicação e divisão) que foram naturalmente conquistados pelo homem.

A partir do século XVII, com as descobertas de Isaac Newton e com a noção de “*fluxor*”, termo abandonado posteriormente, pode-se afirmar que a Matemática teve mudanças significativas. Uma dessas mudanças pode ser caracterizada pela introdução dos aspectos abstratos, fator que se desenvolveu ao longo dos séculos XVIII e XIX. Por esse motivo, a Matemática vêm desenvolvendo um rigor científico cada vez mais evidente que ao longo do século XX aprimorou-se vindo a refletir na atualidade.

Dessa maneira, a Matemática passou cada vez mais a adotar como recurso a compreensão de que há uma estreita relação entre esta e o contexto histórico humano já que ao comparar a história de hoje com a do passado, estabelece-se um fator que os PCN designam como “identidade cultural”. Bicudo (1999) argumenta que:

A história tem servido das mais diversas, maneiras a grupos sociais, desde família, tribos e comunidades, até nações e civilizações. Mas, sobretudo tem servido como afirmação de identidade. [...] Há poucos anos lembrávamos os 300 anos da destruição do quilombo dos Palmares e ainda estamos comemorando 100 anos da destruição do Arraial de Canudos. Ambos são episódios que mostram a vitalidade de povos procurando outro modelo de sociedade, mas que foram destruídos pela ordem dominante. [...] Em particular, a história da Matemática tem sido muito afetada por isso (BICUDO, 1999, p. 100-101).

A Investigação Matemática tem como base a utilização por parte do professor de tarefas exploratórias que estimulam o interesse dos alunos através de uma situação aberta em que o próprio aluno vai em busca de suas respostas, não prontas e acabadas mas contemplativas e desafiatórias. Além desses aspectos, a Investigação Matemática permite aos alunos “desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados”. (BRASIL, 2001, p.75). A Resolução de Problemas é uma das tendências metodológicas mais evidentes e interessantes para o ensino e aprendizagem da Matemática visto o seu caráter amplo e utilitário na educação e no cotidiano em geral. Além desses aspectos, na Resolução de Problemas é possível a conexão com novos conteúdos, com outras áreas da Matemática e a introdução de conceitos novos, permitindo assim, solução das dificuldades dos alunos.

No que tange ao último item que se refere especificamente ao conteúdo desse trabalho, as Mídias Tecnológicas, estas devem ser compreendidas como um fator de ajuda no trabalho do professor e não como ferramenta que visa tampar os possíveis problemas que a escola tem. O professor deve considerar que a Tecnologia é sua aliada e na área da Educação Matemática não é diferente. As TICs no ensino e na aprendizagem da Matemática são um dos contributos de fundamental relevância para o ensino da mesma visto que elas proporcionam ambientes adequados ao trabalho por projetos ou mesmo para atividades lúdicas. Destacam-se a extensa gama de informações disponíveis para pesquisa; a multimídia, que proporciona atmosfera com estímulos multissensoriais; e, principalmente, a interatividade e a dinamicidade que tais tecnologias oportunizam.

Diferentemente do termo “Tendências”, de origem latina e proveniente da palavra *tendens* que significa força que se direciona ou se inclina para algo, a palavra “tendência” assume mais outros três significados: o de identidade, o de temporalidade e o de validade. No que se refere ao primeiro termo, ao afirmar que algo é uma tendência está se dizendo que outros aspectos não são tendências. A título de exemplificação, quando afirmamos que História da Matemática é tendência atual estamos dizendo que tecnologia da informação não é uma tendência atual. De fato, o que é tendência atualmente pode não ter sido em determinadas épocas e o que não é tendência pode ter sido em outras épocas. Esse aspecto vale para o segundo significado, o de temporalidade. Outro aspecto, a considerar é que as tendências devem ser validadas e investigadas por algo ou alguém para que se tornem algo a ser estudado ou divulgado, fator considerado no terceiro ponto: o de validade.

Por este motivo é que nos Primeiros Anos, os (PCN) para esse nível de ensino assumiram a postura de adotar a designação “Caminhos” como a mais válida, pois assim

denota-se algo mais relacionado ao cotidiano dos professores assim como da comunidade escolar em si. O tratamento de maneira coloquial dá continuidade quando os PCN adotam a nomeação “o fazer matemático” e não “a didática da Matemática ou a metodologia da Matemática” como título desse ponto de discussão nos PCN. Nesse sentido, é que os PCN deixam bem claro sua discussão do “fazer matemático” destacando:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática (BRASIL, 1997, p. 32).

Mesmo adotando outra designação, os PCN adotam recursos bem parecidos com as tendências generalistas da área da Educação Matemática, e estas são: Recurso à Resolução de Problemas, Recurso à História da Matemática, Recursos às Tecnologias da Informação, Recurso aos Jogos. Dentre esses “caminhos” adotados pelos PCN, o único que se diferencia é o recurso aos Jogos.

Considerado como ponto de lazer em nossa sociedade os Jogos, ao contrário do que pensam muitas pessoas, demandam controle e regras específicas. Entre o conhecido e o desconhecido, os jogos incitam a imaginação causando nas crianças diversas formas de autocontrole e percepção de significados inerentes ao sistema social vigente. Tais aspectos são evidenciados por diversos especialistas da área que afirmam que os jogos representam, segundo Grando (2000):

uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar (GRANDO, 2000, p.32).

Nesse sentido, os jogos são atividades que incentivam as habilidades conceituais, a imaginação, a imitação, criando e/ou alicerçando novas perspectivas para o desenvolvimento intelectual. É através do brinquedo que as crianças aprendem a agir numa esfera cognitivista, sendo livres para determinar suas próprias ações, estimulando sua curiosidade e autoconfiança, obtendo, assim, o esperado desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção.

Como se pode perceber, o ensino da Matemática através de brincadeiras, de jogos, se torna mais acessível para as crianças, uma vez que essas atividades lúdicas ativam muito mais o raciocínio, as estratégias de ação, a competição e uma melhor estruturação dos conceitos matemáticos.

Diante desse quadro inicial, é que se torna necessário, discutirmos sobre o responsável direto no ensino dessa disciplina no nível de ensino mencionado: o professor.

Os docentes que ministram a disciplina de Matemática nesse nível de ensino são formados em Pedagogia ou Curso Normal Superior em instituições privadas ou públicas, tendo como foco em sua formação diversas disciplinas com suas respectivas metodologias. Por esse motivo, o pedagogo torna-se um trabalhador pluridisciplinar.

Além desses aspectos, os professores que ministram Matemática às crianças, são sujeitos que estão inseridos em uma escola com diferentes perspectivas de opiniões, tendo que aprender a lidar com concepções diferenciadas das suas, crenças diversas e culturas que ele recebe por fazer parte de um sistema e de políticas públicas de estado.

Todos esses fatores fazem com que esse profissional não tenha tempo o suficiente para pensar e repensar sua prática Matemática, tendo que conformar-se com a concepção tradicional que esta impõe: que é uma disciplina abstrata, de difícil compreensão, e não está muito ao alcance dele. Essa visão errônea acaba por se tornar uma crença para esse profissional que tem de lecionar uma disciplina que ele não gosta, nem entende.

Para irmos mais além, nesses aspectos, muitos estudantes dos cursos de Pedagogia escolhem esse curso por ser a última opção ou então para se livrar da Matemática. No entanto, os sujeitos que pensam dessa maneira, só evidenciam o que Carvalho (1999, p.17) afirma com tanta veemência: “se o professor, durante sua formação, não vivenciar a experiência capaz de entender Matemática e de construir algum conhecimento matemático, dificilmente aceitará tal capacidade em seus alunos.”

O saberes que esse professor de Matemática dos Primeiros Anos deve adquirir é algo também que devemos evidenciar. Segundo Tardif (2007), a prática docente é embasada pelos seguintes saberes:

Os saberes profissionais (fornecidos pelas instituições responsáveis pela formação inicial e continuada, presentes nas ciências da educação), os saberes disciplinares (encontrados nas instituições formadoras através das disciplinas oferecidas), os saberes curriculares (que se referem ao conhecimento do que deve ser dado na disciplina que leciona) e o saber experiential (construído no cotidiano da profissão, no seu ambiente de trabalho e na interação com os outros professores (TARDIF, 2007, p.34)

Esses saberes reunidos fazem do professor um profissional capaz de compreender com mais intensidade sua prática docente, ou melhor, permitem a reflexão constante de sua prática, tanto em Matemática quanto nas demais disciplinas. Mesmo com todos esses saberes reunidos e sabendo das dificuldades docentes, ainda tem-se um grande medo de ensinar Matemática nos Primeiros Anos.

Outro fator, que podemos destacar a respeito da formação desse professor nos Primeiros Anos é o pouco contato que ele tem com a pesquisa de um modo geral, e especificamente com a pesquisa em EM.

As autoras Nacarato, Mengali e Passos destacam isso com veemência citando que há uma grande “ausência de indicações de que os futuros professores vivenciem a prática da pesquisa em EM, principalmente no que diz respeito ao ensinar e aprender nas séries iniciais” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.22).

Essa afirmação é preocupante, pois como fazer para que os professores dos Primeiros Anos retirem essa visão errônea dessa disciplina se eles não realizam em sua formação contatos de pesquisa em sua formação inicial. Aliado a esses pontos, devemos destacar que muitos alunos dos cursos de graduação em Pedagogia ou Normal Superior veem a Matemática como algo somente para os gênios, ou seja, para privilegiados.

Partindo para a formação continuada, esses aspectos ainda tornam-se mais evidentes. Primeiramente devemos considerar que essa formação deve contemplar um saber permanente, ou seja, um conhecimento que seja capaz de gerar uma auto-reflexão e uma criticidade, onde sua vivência de mundo seja modificada, considerando a sua prática como algo que deve ser debatido e discutido também com os pares.

Nesse sentido, a formação continuada, em específico na área de EM deve ser um repensar constante, deve permitir aos professores dos Primeiros Anos desmantelarem essa concepção de que a Matemática é difícil e está longe do cotidiano. Todas essas questões sobre a formação Matemática do professor dos Primeiros Anos servem de entendimento para a prática Matemática atual nos contextos escolares.

Em termos gerais, a prática Matemática segue etapas, entre elas: o professor fala, os alunos fazem exercícios-padrão, o professor corrige esses exercícios e, por último, o professor faz uma avaliação para verificar o que o aluno aprendeu, seguindo um treinamento rígido e contínuo. A repetição também faz parte desse processo, pois a escola se baseou por muito tempo nesse sistema desde os tempos mais remotos.

Além dos professores, existem outros sujeitos partícipes no processo de ensino e aprendizagem: os alunos. No caso dos Primeiros Anos devemos considerar que os alunos são

crianças e nesse sentido devemos citar as contribuições piagetianas para a formação dos conceitos matemáticos, pois ele afirma que existe um processo de transição “de um estado de menor conhecimento para um estado de conhecimento considerado superior.” (RUIZ, 1998, p. 219), ou seja, o processo de conhecimento é contínuo não caracterizando pontos de partida nem chegada.

Piaget considera os sujeitos ligados ao mundo físico, onde as rationalidades são evidenciadas em um processo bem mais amplo, onde as estruturas biológicas sustentam as características de um ser vivente. As crianças não se diferenciam desse aspecto, já que há uma relação entre a espontaneidade do pensamento infantil e a formalidade dos pensamentos matemáticos, pois entre um e outro há uma continuidade evidente. Isso permite que citemos que crianças de idades diferenciadas resolvam muitas vezes o mesmo problema matemático, como afirma Ruiz (1998):

Pesquisas Piagetianas mostram crianças, de diferentes idades, encontrando soluções para problemas que envolvem proporcionalidade, arranjos, probabilidades, etc. São soluções que variam do enfoque qualitativo ao quantitativo, por isso entendemos como legítimo falarmos da existência de uma Matemática das crianças (RUIZ, 1998, p.219).

Considerando os pontos citados acima, é que a ideia de que somente uma solução pode ser viável cai por terra, pois o que se considera na proposta Piagetiana é o movimento do conhecimento, em que há uma reorganização dos mesmos por meio de aproximações sucessivas. O certo e o errado dão espaço às diversas formas de soluções e é errônea a concepção de que há um grande salto entre o não-saber e o saber.

Ainda sob enfoque Piagetiano, e indo ao encontro da noção de conhecimento sucessivo é que Piaget construiu seus estágios do desenvolvimento da inteligência os quais foram divididos em quatro períodos: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. Todos os estágios são considerados relevantes sob o ponto de vista acadêmico, porém para o foco do trabalho o estágio que será mais evidenciado é o operatório concreto por justamente se tratar do estágio que se encontram as crianças dos Primeiros Anos.

Segundo Piaget, o estágio operatório concreto é um “dos primórdios de uma lógica propriamente dita, as operações ainda não repousam sobre proposições de enunciados verbais, mas sobre os próprios objetos”, pois, as crianças ““se limitam a classificar, a seriar, a colocar em correspondência etc”(PIAGET, 1971, p. 105).

Nesse sentido, pode-se afirmar que as crianças nesse estágio e sob o enfoque Piagetiano adquirem o estado das operações, ou seja, elas pensam ações que podem ser reversíveis e coordenadas. Estas últimas são experimentadas pelas crianças por meio de objetos com os quais elas possam manipular, de contextos que possam vivenciar ou mesmo de situações que possam se lembrar posteriormente.

Ainda nesse estágio, a criança adquire a capacidade temporal e também espacial, ou seja, constrói as noções de tempo e espaço sob o enfoque de diferentes aspectos. Esses diferentes fatores são denominados por Piaget sob o conceito de reversibilidade, pois, é "graças à reversibilidade, que a mente humana emancipa-se do espaço e tempo, isto é, ela pode percorrê-las em todas as direções. À reversibilidade deve também a capacidade de distinguir entre processos reversíveis e irreversíveis" (KESSELRING, 1993, p. 159). Por esse motivo é que nesse estágio de desenvolvimento a criança necessita de interações com o concreto a fim de realizar sua construção rumo ao conhecimento abstrato.

Mas, quais são as contribuições que Jean Piaget trouxe sobre as concepções lógico-matemáticas, principalmente para a criança que se encontra nesse estágio de desenvolvimento? Conforme Piaget (1971):

O papel inicial das ações e das experiências lógico-Matemáticas concretas é precisamente de preparação necessária para chegar-se ao desenvolvimento do espírito dedutivo, e isto por duas razões. A primeira é que as operações mentais ou intelectuais que intervém nestas deduções posteriores derivam justamente das ações: ações interiorizadas, e quando esta interiorização, junto com as coordenações que supõem, são suficientes, as experiências lógico Matemáticas enquanto ações materiais resultam já inúteis e a dedução interior se bastará a si mesma. A segunda razão é que a coordenação de ações e as experiências lógico-Matemáticas dão lugar, ao interiorizar-se, a um tipo particular de abstração que corresponde precisamente à abstração lógica e Matemática (PIAGET, 1971, p.34).

Ao afirmar tais concepções Piaget argumenta que o pensamento matemático não se diferencia do pensamento humano geral, porém o que os diferencia é o fato de que na Matemática os objetos são de caráter abstrato e o estabelecimento de verdades são mais rigorosos. Por esse motivo é que para Piaget o processo é permeado pelo desenvolvimento das funções representativas, ou seja, as ações evoluem para operações.

No caso das crianças dos Primeiros Anos, elas aprendem primeiramente o conceito de número e seriação. Posteriormente vai classificando a realidade em conformidade com o contato que ela tem com o meio social e então passa a obter o pensamento descritivo e intuitivo, ou seja, parte do pensamento particular para o geral. Por esse motivo é que as crianças passam a se

concentrar mais em determinadas tarefas, fato que não é demonstrado nas outras faixas etárias.

O egocentrismo que Piaget (1986) cita como ponto marcante nas outras fases do desenvolvimento, nessa fase se modifica, uma vez que as crianças dessa faixa etária passam a trabalhar em pares, ou seja, passam a:

[...] cooperar, porque não confunde mais seu próprio ponto de vista com o dos outros, dissociando-os mesmo para coordená-los. [...] As discussões tornam-se possíveis, porque comportam compreensão a respeito dos pontos de vista do adversário e procura de justificações ou provas para a afirmação própria. As explicações mútuas entre crianças se desenvolvem no plano do pensamento e não somente no da ação material (PIAGET, 1986, p.43).

Dessa forma, as crianças dos Primeiros Anos estão prontas a aprender a Matemática de forma inovadora, desmistificada, elas são capazes descobrir o prazer por essa disciplina.

Portanto, diante desses aspectos educacionais no ensino de Matemática nos Primeiros Anos é que podemos afirmar que as crianças necessitam aprender significativamente e o ensino do professor torna-se fundamental. Todavia, são realmente necessárias metodologias diversificadas para tal fim e um desses métodos são as TICs e todas as nuances advindas delas, como veremos a seguir.

#### **1.4 A inclusão das TICs como recurso metodológico na Educação Matemática**

O papel das TICs na educação do século XXI acompanha um processo de entendimento que leva todos os indivíduos à construção de conhecimentos distintos e este último aspecto deve ser especificamente enfocado na escola.

Desse modo, o domínio dos sistemas tecnológicos por parte dos indivíduos deve ser evidente uma vez que temos de ter a capacidade de responder às ferramentas tecnológicas adequadamente.

Na escola onde as TICs estão presentes o papel do professor é descentralizado, pois este passa a não ser mais detentor do saber. O educador é um mediador de conhecimento permitindo que seus alunos sejam integrantes de saberes múltiplos e diferenciados. O papel da educação torna-se, então, crítico, reflexivo e inerente ao retratado nos documentos oficiais, que citam que a educação deverá ser democrática e igualitária.

Na Educação Matemática, as TICs como metodologia de ensino tornam-se essenciais para o trabalho do professor uma vez que são um aliado não somente da Matemática, mas de todas as disciplinas do currículo escolar. No ensino e na aprendizagem da Matemática, as TICs aprimoram o conhecimento dos alunos e dos professores uma vez que como já foi citado, a educação e em específico a escola não podem deixar de ficar atentas às questões tecnológicas, uma vez que estas estão inseridas nos contextos sociais e culturais nos quais estamos inseridos.

A Matemática, sem sombra de dúvida é uma das disciplinas que tem um grau de influência relevante para o desenvolvimento de um país. Por esse motivo torna-se uma das disciplinas mais proeminentes no espaço escolar. Porém, o que se verifica infelizmente é um ensino de Matemática na maioria dos casos realizado de maneira que o professor apresenta os modelos a serem seguidos e a partir desses os alunos são avaliados, ou seja, “resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas” (BRASIL, 1997, p.32).

Nesse sentido, para o aluno a Matemática então se apresenta como um agrupamento de conceitos abstratos, de compreensão difícil onde a aprendizagem é reproduutiva e sem significado aparente.

Devido ao impacto da grande modernização, as escolas vêm recebendo estruturas informatizadas que já estão em execução aparente nas escolas públicas brasileiras. O uso do computador e os laboratórios de informática podem ser vistos na educação, porém o uso das máquinas não pode ser evidenciado como único ponto de consideração para a melhoria do ensino de Matemática nas escolas. Vários autores, entre eles, Kenski (2007), Brito e Purificação (2008), afirmam que o advento dos computadores nas escolas tem de acontecer de maneira consciente e com conhecimento das possibilidades de uso.

A aproximação das TICs com a escola pode ser compreendida nos dizeres de Brito e Purificação (2008, P.25) por meio de “três caminhos: repelir as tecnologias e tentar ficar fora do processo, apropriar-se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo, ou apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos”

Diante das três alternativas apresentadas pelas autoras, a terceira opção é a mais viável, a mais formativa para os indivíduos e a que mais contempla a educação em todos os sentidos, em especial o ensino de Matemática. Tal fato, então, não poderia deixar de influenciar os processos de escolarização, já que:

[...] os computadores e a *Internet* [alteram] radicalmente a nossa forma de comunicar e de partilhar ideias e resultados, constituindo extensões a novas escalas de tempo, de dimensão e com potencialidades muito superiores às formas tradicionais do pensamento e inteligência humanas (ROCHA e RODRIGUES, 2005, p. 1-2).

Nesse sentido é que o ensino de Matemática não poderia deixar de enfatizar esse instrumento como parte integrante da aprendizagem dos alunos. A exemplificação de tal fato é a calculadora, como já foi evidenciado, que muitos pesquisadores da área criticam e que os Parâmetros colocam como um recurso de autoavaliação para os alunos e também como parte de atividades “exploratórias e de investigação”.

Outro aspecto a ser evidenciado é que o uso dos computadores na aplicação de atividades que utilizem software educacionais já vem sendo frequentemente utilizado nas escolas não somente como recurso para o ensino e a aprendizagem dos educandos como também no investimento da formação inicial e continuada dos professores. É necessário que os professores tenham clareza sobre esses novos recursos tecnológicos e os apliquem de acordo com os objetivos que pretendam atingir com seus alunos, já que: “O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades” (BRASIL, 1997, p.35).

Para o desenvolvimento dessas habilidades é necessário que proporcionemos aos docentes uma formação inicial e continuada que visa o aprimoramento tecnológico por meio de palestras, seminários e apresentações de trabalhos em congressos e a divulgação desses aspectos permite a aproximação entre alunos e professores e a desmistificação de uma disciplina tão temida pelos alunos: a Matemática.

Contudo, uma pesquisa realizada por Gatti e Barreto (2009) registra que essas transformações ainda não foram realizadas. As autoras afirmam que as disciplinas obrigatórias do curso de Pedagogia que exploram as questões dos recursos tecnológicos não chegam nem a 1%.

Ao encontro desse fato, Fiorentini e Lorenzato (2006) afirmam que:

[...] parece haver uma crença, entre alguns responsáveis pelas políticas educacionais, de que as novas tecnologias da informação e comunicação são uma panaceia para solucionar os males da educação atual. Essa é uma razão pela qual a comunidade de EM [Educação Matemática] deve investigar seriamente a implementação e utilização das TICs, pois, se, de um lado, pode ser considerado relativamente simples equipar as escolas com essas

tecnologias, de outro, isso exige profissionais que saibam utilizá-las com eficácia na prática escolar (FIORENTINI E LORENZATO, 2006, p. 46).

A inserção das Tecnologias na educação separada da formação inicial compromete de maneira clara, a utilização delas no contexto de sala de aula. Esses fatos não diferem quando se refere à formação continuada. A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) nº 9.394/96, em seu Título VI, que trata dos profissionais da educação, em dois de seus artigos, o art. 62 e o art. 67, oferece a necessidade do uso das Tecnologias na formação continuada e o compromisso dos sistemas de ensino em promovê-la, respectivamente. Porém o que se verifica, é uma formação defasada nessa área dos profissionais da educação, o qual não sabe utilizar os recursos tecnológicos e quando sabem o utilizam de maneira errônea e ainda pior passam esses aspectos para seus alunos.

Para finalizar, a Matemática como produto cultural humano deve ser trabalhada na sala de aula em busca da consolidação da liberdade humana e as Tecnologias proporcionam tais aspectos. Para que tal fato ocorra é necessária uma mudança de postura e deve-se ter clareza de que didaticamente é imprescindível que haja provas elaboradas por meio de figuras, calculadoras eletrônicas e meios virtuais diversos; socialmente e culturalmente é preciso uma elaboração ideológica que venha ao entendimento dos aspectos imagéticos e robóticos diversos.

## CAPÍTULO 2

### TICS: ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS

#### 2.1 As TICs no ensino da Matemática dos Primeiros Anos numa perspectiva metodológica

Ao se falar de perspectivas metodológicas é necessário ter clareza, primeiramente, do que significa metodologia e posteriormente aplica-la tanto às TICs quanto ao ensino de Matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental.

Segundo Nerici (1989) a palavra método advém do *latim, methodus* que é originada do grego *Methodus* = Meta, e *hodos* = caminho. Nesse sentido, método é um caminho, um percurso a ser seguido a fim de se atingir um objetivo. Ainda sob esse foco, para o dicionário Aurélio, metodologia é o conjunto de métodos, regras e postulados utilizados em determinada disciplina. Essa formulação posta etimologicamente, pela linguística considera a metodologia em caráter tradicional, e não como forma de autoaprendizado.

Ainda segundo Nerici (1989) um método de ensino pode ser divido em três partes principais: planejamento, execução e avaliação. O primeiro, refere-se à escolha do conteúdo mais relevante por parte do professor para a vida dos alunos. O segundo é a aplicação do anteriormente planejado incluindo também a motivação, apresentação, elaboração e conclusão. O último é a etapa de averiguação, ou seja, o professor deverá verificar o que o aluno aprendeu, o que não aprendeu, se a proposta que ele escolheu realizar está de acordo com o nível de sua turma e também se autoavaliar.

Diante desse quadro, apresentado de maneira geral a respeito da metodologia, entendemos que ela seja um direcionador para o trabalho do docente em sala, um facilitador para o ensino e aprendizagem dos alunos na escola e uma parte significativa no processo educativo. Além desses aspectos, a metodologia engloba atividades e “recursos” que são utilizados a fim de facilitar a aprendizagem do aluno, o que infelizmente não vem ocorrendo na educação básica. De acordo com Felicetti (2007) pesquisas indicam que dentre os fatores relacionados à reprovação dos alunos na Matemática, 71,4% estão relacionados à metodologia empregada pelo professor em suas aulas. Para complementar esse dado tão alarmante juntam-se os resultados evidenciados pela provinha Brasil e pelo SAEB que demonstram o mau

desempenho dos alunos, condicionados à repetição e à pouca exploração dos conteúdos matemáticos à realidade dos estudantes.

A repetição, a cópia e a profusão sempre foram algo presente no ensino e na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Porém, atualmente pesquisas demonstram que essa não é uma metodologia eficaz para a aprendizagem dessa disciplina. A reprodução de atividades não garante uma aprendizagem verdadeiramente eficaz, pois os alunos necessitam de motivos para aprenderem um conteúdo matemático.

Cabe ao professor, instigar seus alunos na busca desses motivos, chamando a atenção dos mesmos, estimulando uma aprendizagem mais prazerosa e sem temores. Ao encontro do citado anteriormente, Davidov (1999) afirma que:

Necessidades de aprendizagem e motivos orientam as crianças para a apropriação de conhecimento como um resultado de transformações de um material dado. Estas transformações revelam certas relações internas relevantes do material. Por meio do estudo desta transformação, as crianças podem investigar como os aspectos externos de um material se desenvolveram e dependem da relação interna do material. A necessidade de aprendizagem orienta os alunos a tornarem reais ou imaginários experimentos com um material particular de modo a separar o material em aspectos gerais centrais e aspectos particulares, e ver como esses aspectos estão inter-relacionados (DAVIDOV, 1999, p.34).

No ensino de Matemática tais fatos não se diferenciam, pois, sob esse ponto de vista toda a atividade deve ser transformada em produto, seja ele material ou de cunho espiritual. Então, a atividade deve respeitar as ações mentais dos conteúdos, o meio social em que os alunos vivem e as particularidades de cada contexto escolar. Nos Primeiros Anos esses pontos de vista citados ainda se tornam mais relevantes visto que são crianças em processo de alfabetização e letramento, não somente dos conteúdos de Português, mas também dos de Matemática.

De acordo com a Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006 (BRASIL, 2006), é adicionado mais um ano no Ensino Fundamental que passa a corresponder do primeiro ao nono ano, dividindo assim os anos em: iniciais (1º ao 5º ano) e anos finais (6º ao 9º ano).

Nos Primeiros Anos, o ensino de Matemática visa preparar o educando para a transformação do mundo em sua volta, por meio do estabelecimento de relações qualitativas e quantitativas, da resolução de situações-problema e de uma interação maior no mundo matemático.

Para tal, o professor necessita utilizar metodologias que possam contribuir para o desenvolvimento de todas essas competências e habilidades como afirma os PCN (2001):

Para tanto, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem as crianças de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 2001, p.36).

Como visto, os documentos oficiais priorizam que a Matemática é capaz de desenvolver um educando reflexivo, capaz de buscar soluções concretas para os seus problemas, e principalmente, capaz de compreender as diferentes linguagens provenientes do mundo ao seu redor.

Todos esses aspectos devem ser coerentes com práticas metodológicas diferenciadas, com recursos diversos que possibilitem uma aprendizagem por parte do estudante, sendo o mais lúdica e significativa possível. Uma dessas possibilidades para um ensino mais divertido da Matemática nos Primeiros Anos, mas também mais coerente é a inserção das TICs.

Os próprios PCN (2001, p.31) reiteram esse aspecto quando citam que “Novas competências demandam novos conhecimentos: o mundo do trabalho requer pessoas preparadas para utilizar diferentes tecnologias e linguagens [...]”

No entanto, tem-se evidenciado que somente inserir as tecnologias no espaço escolar e não integrá-las na formação dos professores não proporciona uma prática Matemática pedagógica coerente com os citados pelos PCN, visto que dessa maneira trata-se as TICs como recurso meramente instrucional. Junta-se a esse fator o medo que indivíduos ou especificamente os professores têm da mudança como afirma Cardoso (2003):

Lidar com o problema da inovação demonstra coragem e determinação em ultrapassar obstáculos, com a humildade de reconhecer a insuficiência dos resultados teóricos perante a urgência da ação. É preciso mudar o rumo da educação. É preciso inovar. As rápidas transformações científicas e tecnológicas desafiam a sociedade. A educação não pode permanecer “agarrada” a um modelo tradicional de ensino, que já não responde às exigências das sociedades em mudança (CARDOSO, 2003, p.18).

O pânico que os professores têm das TICs agrava-se quando estes têm de lidar com ferramentas das quais os alunos muitas vezes têm mais conhecimento do que eles, pois já estão acostumados nos contextos extra-escolares a lidarem com tais aparelhos. Quando então

esses aparatos tecnológicos aparecem nas aulas de Matemática a situação torna-se pavorosa, visto o caráter metodológico tradicionalista nelas inserido.

Além desses fatores, os professores dos Primeiros Anos têm diversas preocupações nas aulas de Matemática enfatizadas pelas políticas públicas em geral. Uma delas é o ensino das quatro operações. É constante, em sala de aula, a pergunta dos alunos após uma situação-problema apresentada pelo professor: “é pra somar, subtrair, multiplicar ou dividir?”

Isso significa a não compreensão das crianças frente ao problema apresentado e por esse motivo, fica confuso qual operação utilizar. Sem entender que a adição refere-se às ações de reunir, que a subtração relaciona-se às ideias de retirar, que a multiplicação é a soma de parcelas iguais e que a divisão está associada à questão de repartir em partes iguais ou não, o aluno não terá condições de solucionar problemas matemáticos em sua vida cotidiana e fora dela.

Por todos esses motivos o professor deve buscar metodologias diferenciadas como as TICs, pois com elas o ensino do cálculo elementar torna-se mais ameno visto que este conteúdo não deve vir acompanhado sozinho, por ele mesmo, mas com outras nuances como a resolução de problemas, algo que a informática contribui significativamente por meio da capacidade computacional, do grafismo visual e dos cálculos algébricos. No entanto, todas essas capacidades devem vir acompanhadas por uma formação específica na área da Matemática e da tecnologia por parte do professor dos Primeiros Anos, para proporcionar um ensino mais construtivista para o seu aluno, e de acordo com Gravina e SantaRosa (1998) o aluno possa:

Experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de “fatos”, geralmente na forma de definições e propriedades. Numa tal apresentação formal e discursiva, os alunos não se engajam em ações que desafiem suas capacidades cognitivas, sendo-lhes exigido no máximo memorização e repetição, e consequentemente não são autores das construções que dão sentido ao conhecimento matemático. (GRAVINA e SANTAROSA, 1998, p. 01).

Essa afirmação demonstra que diferentemente do pregado nas escolas, onde a Matemática é uma ciência pura, sem influências externas e também onde o conteúdo é dado de maneira mecânica, o aluno deve ser partícipe das aulas de Matemática, construindo seu conhecimento juntamente “com” o professor e não “para” o professor.

Ao encontro desses aspectos, Piaget já dizia que os procedimentos que levam a criança à aprendizagem dos conhecimentos presentes no mundo se dá por meio da interação que estas têm com os objetos ao seu redor e ainda mais afirma que a partir do momento em que esse sujeito manipula os objetos novas possibilidades nascem permitindo então que o conhecimento cognitivo seja ao mesmo tempo inventivo e criativo (NEVADO, 2001). Diante desse quadro, as TICs oferecem tais aspectos visto que principalmente nos ambientes de redes, a cada clique dos usuários novos mundos surgem, novos modelos de conhecimento são criados e novas categorias de aprendizagem Matemática nascem.

Diante desse novo mundo que se apresenta aos indivíduos, de redescobertas constantes é necessário que o professor de Matemática dos Primeiros Anos tenha em mente que ele deve utilizar uma metodologia que melhor lhe convier, que melhor se adapte aos seus alunos e que venha ao encontro da realidade escolar na qual ele está inserido. Com as TICs como metodologia de ensino, o professor deve ter um cuidado redobrado e não utilizá-la como um mero instrumento com um fim encerrado em si mesmo.

Porém, o que se verifica é um grande medo de utilizar as ferramentas tecnológicas por parte dos professores, uma falta de preparação e formação tecnológica e uma carência estrutural em alguns ambientes escolares para utilizá-las.

Para exemplificar tal fato, foi realizado um estudo por Paiva (2002), que demonstrou que os professores consideram que as TICs os ajudam a encontrar melhores caminhos para sua prática em sala de aula e que estes até receberam formação para o trabalho com as TICs. Porém, elas exigem novas habilidades e competências deles e mais, que há uma grande inexistência nas escolas desse material tecnológico e a falta de profissionais formados na área.

Por outro lado, esses mesmos professores afirmaram que aulas com as TICs tornam a aprendizagem mais motivadora para os alunos, instigando-os a aprenderem mais.

Mais especificamente, uma pesquisa realizada em Portugal (SOUSA, 2006) sobre o ensino de Matemática com as TICs, apontou que os professores consideram de extrema relevância o uso das TICs na disciplina de Matemática e que a consideram eficaz na aprendizagem dos conteúdos de Matemática porém, não a utilizam com frequência. Constatou-se ainda que esses mesmos professores frequentam cursos, palestras, mini-cursos, congressos entre outros na área das TICs, porém estas são atualizações muito generalistas e sem formação específica para área da Matemática.

No Brasil, essa realidade não se diferencia muito visto a pouca formação docente na área tecnológica, principalmente no que se refere ao curso de Pedagogia como apontaram as pesquisas realizadas por Santiago (2006) sobre a Cibercultura e a Educação em faculdades do

Rio de Janeiro que citam que nos cursos de Pedagogia das 3200h/a, 240h/a são destinadas à questão da informática e cibercultura ou seja 7,5% da carga horária total do curso.

Dessa forma, quando se trata especificamente do uso das TICs aplicadas ao ensino de Matemática nos Primeiros Anos, observa-se que o docente teve poucas horas/aula de Matemática em sua formação inicial.

Gregio (2009) em sua dissertação de mestrado realizou uma pesquisa intitulada “Estado da Arte” e apontou a pouca exploração do tema nos principais periódicos da área da Educação Matemática (Revista Brasileira de Educação da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação-ANPEd; Cadernos CEDES do Centro de Estudos Educação e Sociedade; Boletim de Educação Matemática-BOLEMA e a Revista ZETETIKÉ do CEMPEM-Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática). Dos 366 trabalhos selecionados para a pesquisa apenas 4 deles abordavam o tema das tecnologias.

Esses dados apontados pela pesquisadora são alarmantes e necessitam de um olhar mais crítico e reflexivo com relação à formação dos professores que estão ensinando Matemática a nossas crianças, professores esses que têm de lidar ainda com a falta de estrutura física em nossas escolas, a falta de formação continuada e mais ainda com as questões sociológicas e psicológicas dos seus alunos, de si mesmos e dos demais partícipes do ambiente escolar.

As metodologias empregadas pelo professor são somente mais uma dessas nuances com as quais ele tem de lidar, aspecto esse considerado um dos mais relevantes nas discussões referentes ao ensino de Matemática nos Primeiros Anos.

Pesquisas na área das tendências metodológicas do ensino de Matemática afirmam ainda que o enfoque da Metodologia da Matemática tanto nos cursos de formação em Pedagogia quanto no ensino do curso normal superior é caracterizado pela instrumentalização, ou seja, há mais ênfase nos materiais concretos e nas teorias de aprendizagem do que na linguagem Matemática em si.

Esse fato pode ser evidenciado nos dizeres de Luckesi (2001, p. 33) que afirma que a “ansiedade, hoje existente nos meios educacionais por receitas e mais receitas de ‘como fazer’ a educação, na expectativa de sabendo-se como fazer, se chegará a algum resultado” faz com que pensemos uma educação longínqua, distante de uma reflexão crítica sobre o verdadeiro espaço escolar.

Todos esses aspectos juntam-se a focos de discussões que visam um ensino da Matemática mais advindo dos aspectos quantitativos do que qualitativos como aponta D’Ambrósio (1986):

[....] somos, então, levados a atacar diretamente a estrutura do ensino de Matemática, mudando completamente a ênfase do conteúdo e da quantidade de conhecimento, para uma ênfase na metodologia que desenvolva a capacidade de criar teorias adequadas para as situações mais diversas e na metodologia que permita identificar o tipo de informação adequada para uma certa situação e condições para que sejam encontrados, em qualquer nível, os conteúdos e métodos adequados (D'AMBROSIO,1986, p.14-15).

Nesse sentido, a utilização das TICs como recurso metodológico no ensino de Matemática nos Primeiros Anos mais uma vez permite a criação como o autor citou “de teorias adequadas” para os diversos contextos sociais e culturais, visto que estas permitem como já foi afirmado, a comunicação em diferentes espaços-tempo, devido ao advento da *Internet*.

À guisa de conclusão, as TICs no ensino de Matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental permitem ao professor utilizar diferentes recursos em sua sala de aula, visto a quantidade de técnicas inventadas pelo ser humano pois como já foi dito tecnologia não se refere somente à invenção do computador e da *Internet*, é um complexo aparato que foi surgindo ao longo do tempo para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem nos diversos campos sociais – dentre eles a educação escolar, e entre a educação escolar: a Matemática das crianças.

Nos próximos itens, veremos mais a fundo três aparelhos tecnológicos inventados pelos indivíduos para o ensino de Matemática nos Primeiros Anos e citados pelos PCN como sendo de extrema relevância ao trabalho do professor: a calculadora, o computador e o software.

## **2.2 A calculadora como instrumento motivador para a realização de diversas tarefas**

O objetivo de qualquer instituição de ensino seja escolar ou não é a aprendizagem dos sujeitos que estão ali envolvidos e é por esse véis que discutiremos a respeito dos instrumentos tecnológicos citados no trabalho enfocando por vezes algumas concepções de aprendizagem, que são constantemente evidenciados por pesquisadores na área de educação. A temática desse tópico do trabalho não foge à regra, pois retrataremos alguns aspectos referentes à origem da calculadora e da evolução desta e também sobre como ela influencia no ensino e na aprendizagem da Matemática das crianças, permitindo que estas sintam-se mais motivadas.

A calculadora originou precisamente da necessidade que o homem sempre teve de contar e de relacionar a contagem *a posteriori* aos números. Afirma-se que o homem utilizou primeiramente os dedos para a contagem e depois pedrinhas organizadas em colunas. Com a evolução, o homem passou a organizar a contagem em grupos de dez elementos, originando, assim, o Ábaco ou as chamadas tábuas de contar que nos dizeres de Boyer (1968) provém:

(...) da palavra semítica abq ou pó indicando que em outras regiões como na China, o instrumento proveio de uma bandeja de areia usada como tábua de contar. É possível que a tábua de contar na China preceda o europeu, mas não se preceda de datas definitivas e dignas de fé. No Museu Nacional em Atenas há uma placa de mármore, datando provavelmente do quarto século a.C. que parece ser uma placa de contar; e quando um século antes Heródoto escreveu 'os egípcios movem a mão da direita para a esquerda para calcular, enquanto os gregos a movem da esquerda para a direita', provavelmente ele se referia a algum tipo de placa de contar (BOYER, 1968, p.135-136).

Provavelmente, essas tábua de contar a que se refere o autor eram feitas de areia, mármore ou madeira que foram evoluindo até o surgimento do Ábaco de mão, do Quipo, do Suan-Pan, do Scet e do Soroban nos anos depois de Cristo.

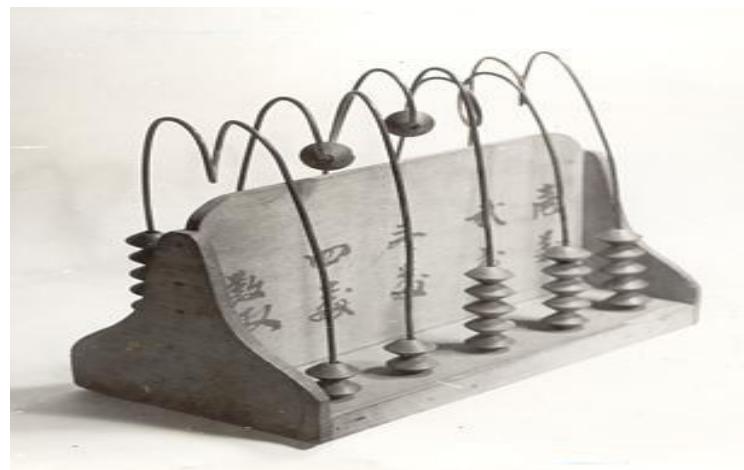


Figura 2 - Soroban

Fonte: <http://www.japanese-incense.com/geisha-bedini.htm>

Alguns autores, em especial Ifrah (1992), destacam ainda que o Ábaco mais utilizado na Idade Média era o de mão, criado pelos romanos, designado também como Ábaco de pó. Os próprios romanos com o decorrer do tempo evoluíram seus procedimentos de contagem e transformaram os Ábacos de pó em Ábacos de cera, compostos por uma camada de cera negra em que debilitavam as diversas colunas. Somente mais tarde, é que os gregos utilizaram os Ábacos de contar parecidos com os que utilizamos.

Já no século V de nossa era, indianos modificaram a maneira como era utilizado o Ábaco, atribuindo um valor decimal às colunas com nove unidades significativas. E mais ainda, juntamente com os árabes retiraram a prática do apagamento das operações intermediárias para a escrita dessas, a fim de verificar os erros cometidos. Nos séculos seguintes, alguns calculadores europeus acrescentaram o zero na frente dos algarismos indo-arabicos, apesar de que os mouros já o utilizam com certa frequência.

Entre os séculos XII e XVI, ocorreu um grande conflito no modo de realizar algumas operações matemáticas entre os Abacistas – homens que calculavam utilizando o Ábaco de fichas, e os Algoristas – homens que utilizavam o cálculo escrito. A vitória do Algoristas foi evidente, porém, isso não impediu o Ábaco de ser utilizado por comerciantes, banqueiros e tesoureiros.

Do Ábaco, então, com a revolução dos tempos, passou-se a máquinas de calcular, evidenciadas a partir do século XVII, com a invenção da Barra de Napier criada por John Napier que simplesmente criou algoritmos com possibilidade de reduzir as operações de multiplicação e divisão para as de adição e subtração.

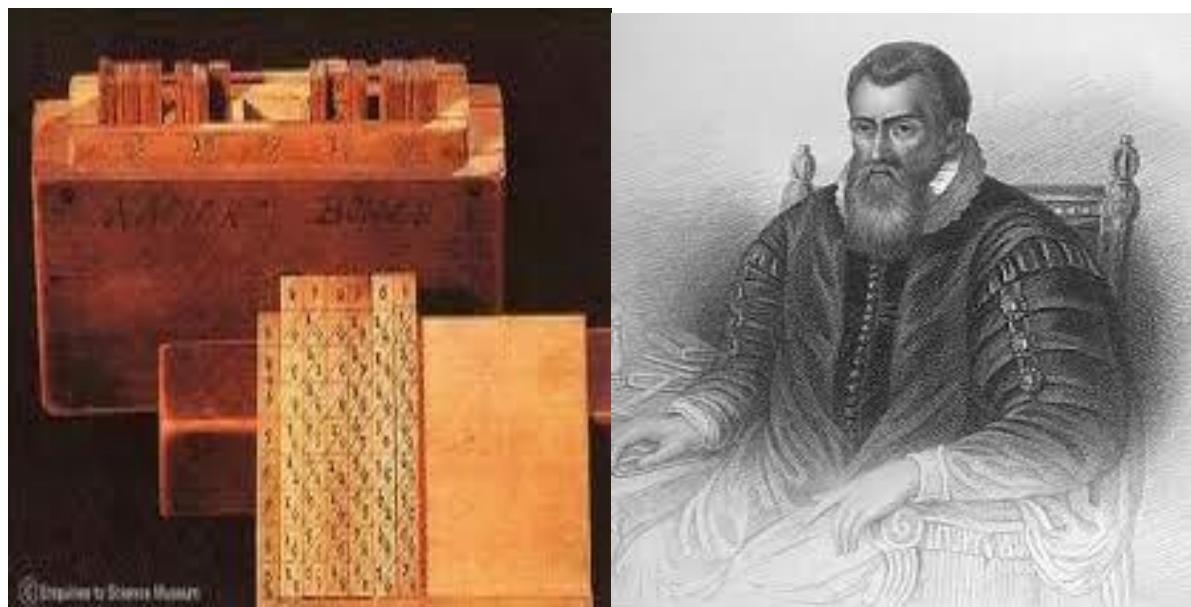


Figura 3 - Barra de Napier e John Napier

Fonte:[http://www.electricscotland.com/history/other/john\\_napier.htm](http://www.electricscotland.com/history/other/john_napier.htm)

Mesmo assim, essas barras não automatizavam as operações matemáticas e essas só puderam ser feitas com a invenção da Pascalina, em 1642, que possuía diversos mostradores de 0 até 9 dígitos e que girava de uma unidade a outra. Com isso, a adição tornava-se mais rápida e diferenciada.

Pascal<sup>12</sup> foi um dos cientistas mais importantes da Matemática, porém seu invento, por mais popularidade que teve – cerca de 50 máquinas foram espalhadas pela Europa –, não tinha outras operações aritméticas além da adição. Foi com Leibniz, inventor do sistema binário de operações, utilizado até hoje na programação de computadores que esses inventos fizeram sucesso e se popularizam dentro e fora da Matemática.

Com a chegada da Revolução Industrial, no século XVIII, vários fatos ocorreram, entre eles a primeira máquina de calcular mundialmente comercializada, inventada e aperfeiçoada pelo engenheiro Carlos Thomas de Colmar e segundo Eves (1995):

[...] Thomas de Colmar, embora não conhecesse o trabalho de Leibniz, transformou o tipo de máquina deste último num outro, capaz de subtrair e dividir. Sua invenção constitui-se no protótipo de quase todas as máquinas comerciais construídas antes de 1845 e de muitas outras desde então (EVES, 1995, p.685).

Apesar de trazer uma grande colaboração para os aspectos da contagem para época a invenção de Thomas Colmar ainda não tinha um teclado numérico, fato que só foi evidenciado pelo Matemático Charles Bagage. Bagage, apesar dos cortes administrativos e financeiros da época, iniciou um projeto de caráter ambicioso, uma máquina que previa sequências aritméticas e/ou algébricas parecidas com os computadores de hoje e que tinha cerca de 50 algarismos diferenciados que continha: entrada, saída, órgão de comando, sistema de memorização dos números, unidade aritmética e unidade de impressão.

Nos anos subsequentes, diversas máquinas foram surgindo, entre elas: o computometro, o aritmometro, a máquina de Hollerith dentre outras até chegar às máquinas de calcular, denominadas por diversos pesquisadores como sendo da segunda geração. As calculadoras de segunda geração, já no século XX passaram a utilizar os transistores, baseados na eletricidade e diminuíram muito de tamanho.

Nesse contexto, surgiram as calculadoras de bolso, as programáveis em 1972 e as que hoje os especialistas designam como “calculadoras computadores”, conhecidas atualmente como “calculadoras científicas”.

Diante desse histórico, percebeu-se as mudanças sociais e políticas decorrentes dos marcos construídos pelos sujeitos inseridos em épocas específicas. Com a calculadora ocorreu o mesmo processo de transformação e hoje o que pode ser observado é que ela vem ocupando o contexto escolar, em específico as aulas de Matemática (KUMAYAMA; WAGNER, 1993).

---

<sup>12</sup> 19 de Junho de 1623 - 19 de Agosto de 1662.

De acordo com Falzetta (2003) o uso da calculadora pode ser potencializado em três áreas da Educação Matemática:

- Resolução de problemas – Operações repetitivas de somar, subtrair, multiplicar e dividir são agilizadas pelos alunos quando utilizam uma calculadora. As dificuldades próprias do cálculo com a utilização de papel e lápis se suavizam, logo cresce o interesse dos alunos que centram a atenção no processo de resolução de problemas.
- Cálculo mental e estimativa – Os alunos tornam-se dispostos a fazer suposições e refletir sobre o resultado, principalmente quando o instrumento é empregado para checar se o raciocínio está correto.
- Intuição Matemática – A calculadora como um instrumento de investigação permite explorar conteúdos que antes eram vistos apenas na teoria.

Nessa linha de pensamento, a resolução de problemas ganha destaque visto a rapidez com que o aluno pode utilizar o instrumento e mais, “está ao alcance das possibilidades econômicas da maioria dos alunos e de qualquer escola” (SILVA, 1991, p. 31). O cálculo, também com números de maior grandeza é algo que tem uma melhoria significativa devido ao uso da calculadora, pois amplia a capacidade de estimativas, dos não erros e dos possíveis acertos. Ao acertar, os alunos sentem-se mais estimulados, mais contextualizados e mais ainda motivados a aprenderem.

Quando tratamos da motivação, fala-se a respeito de algo inerente ao desenvolvimento humano, algo que vem juntamente com o seu crescimento pessoal aliado ao aumento de sua parte orgânica.

O desenvolvimento mental é parte de um processo que se refere, ainda, à organização das estruturas mentais, muitas delas permanecendo durante a vida do indivíduo, sendo que a motivação é uma delas. O estímulo, gera ação, gera movimento e permite que os indivíduos sejam capazes de buscar algo que anteriormente ainda não tinham sido capazes. A motivação é essa exploração, a chave propulsora para a aprendizagem, e por esse motivo ela é tão estudada pelas diferentes teorias da aprendizagem, que podem ser divididas em duas categorias distintas, a saber, teorias do condicionamento e teorias cognitivistas.

As primeiras se referem a um processo de aprendizagem comportamentalista, ou seja, condicionado muitas vezes aos estímulos e respostas. Após concluída a aprendizagem do sujeito o estímulo e respostas se unem de tal maneira que o simples fato de receber algum estímulo condiciona a resposta. No que se refere às segundas, estas retratam a aprendizagem

como parte relacional com o mundo externo, gerando grandes consequências na estruturação interna do sujeito.

Ainda sob o enfoque da teoria cognitivista, esta estabelece a diferença entre aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa. Esta pode ser caracterizada pela aquisição de novos conceitos, de informações relevantes que se relacionam e que vão se armazenando e se integrando aos conhecimentos que os indivíduos já têm pré-estabelecidos. Já a abordagem mecânica, retrata a aprendizagem como um conceito meramente instrutivo, sem nenhuma ligação com conhecimentos anteriores sendo armazenada de maneira arbitrária.

Especificamente, quanto ao uso da calculadora, ela permite a transformação de antigos conceitos em conceitos novos por parte dos professores, relações geométricas e algébricas dantes complicadas em relações numéricas e situações abstratas por demais complicadas para os alunos em situações concretas, contribuindo de modo eficaz para uma aprendizagem realmente significativa.

Sobre esse aspecto o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1991) dispõe que:

As calculadoras permitem às crianças a exploração de ideias numéricas e de regularidades, a realização de experiências importantes para o desenvolvimento de conceitos e a investigação de aplicações realistas, ao mesmo tempo em que colocam a ênfase nos processos de resolução de problemas. O uso inteligente das calculadoras pode aumentar, quer a qualidade do currículo, quer a qualidade da aprendizagem (NCTM, 1991, p.13).

O uso inteligente colocado pelo NCTM é um uso sistematizado, um uso capaz de despertar nos alunos um interesse, e não utilizar esse instrumento de forma mecânica, quando o aluno se torna um mero receptor. Se assim for, estaremos enfocando uma aprendizagem que condiz com os preceitos das teorias comportamentais, condicionistas que não levam a nenhum tipo de informação diferenciada, sem reflexão crítica sobre os conteúdos matemáticos.

Dessa forma, aceita-se que o uso da calculadora auxilia no processo de aprendizagem assim como na motivação dos alunos a aprender, porém, esse uso não deve estar centrado na calculadora, sendo que os riscos que ela traz devem ser apontados por propiciarem a viciação, a falta de memorização.

Ávila (2004) aponta alguns desses usos indevidos da calculadora, como por exemplo o uso da tabuada no dia-dia. Nem sempre estaremos com a calculadora em mãos para fazer

determinados cálculos, então em casos como esse é necessário utilizar o cálculo mental para a aplicação das operações matemáticas.

Se o professor acredita e foi formado para acreditar que a construção dos algoritmos deve se dar após a leitura de conceitos, com certeza esse professor passa da simples memorização para a adoção de ideias mais amplas. Essas ideias são reforçadas com o uso do recurso da calculadora e da realização de diversas tarefas que esta implica.

Contudo, se esse mesmo professor é contrário a desafios, se não se adéqua ao uso de outros recursos, se não modifica suas concepções, realmente a utilização de qualquer recurso tecnológico torna-se tradicionalista, quando ele usa o recurso em suas aulas.

Dessa forma, pode-se afirmar a partir das atuais perspectivas presentes nos estudos sobre a relação entre calculadora e Educação Matemática que, apesar de ser necessário, não se trata tão somente de equipar as escolas com esse material e proporcionar a alfabetização tecnológica dos professores e alunos, nem de conectar as escolas com calculadoras e máquinas científicas, mas, sim, de construir projetos pertinentes que atendam os diferentes contextos, aos estilos pedagógicos dos professores reais e não-ideais e que respeitem as particularidades dos campos.

No próximo item, veremos a respeito de outro instrumento didático que tem várias discussões dentro e fora dos vários campos na educação em especial a educação Matemática: o computador.

### **2.3 O computador como recurso didático cada vez mais indispensável ao ensino de Matemática**

O computador ocupa grande parte de nossas vidas seja ele portátil (como os *notebooks*, *netbooks*, *tablets* entre outros) ou não portátil, presente nos escritórios, salas de laboratório, *lanhouses* entre outros. Ele teve uma evolução histórica parecida com a calculadora, tendo surgido no período militar. O desenvolvimento de máquinas capazes de realizar “milagres”, o investimento do governo nessas máquinas e a necessidade das pessoas de se aprimorarem fez com que surgissem estudos e pesquisas diversas, emergindo, assim, uma área de interesse específico sobre o tema: a informática.

O surgimento dos primeiros computadores é marcado por um investimento nas universidades, em 1950, em estudos que permitissem aumentar a capacidade de rodagem desses computadores, e que fossem capazes de centralizar o poder em um só lugar a fim de poder conciliar diversos instrumentos estatísticos.



Figura 4 - Primeiro computador comercializado pela IBM

Fonte: [www.ibm.com/us/](http://www.ibm.com/us/)

Uma grande contribuição na área da informática é a do matemático estadunidense Norbert Wiener. O pesquisador previu um mundo onde as informações pudessem ser livremente circuladas e onde as pessoas pudessem trocá-las de maneira que tais fatores pudessem ter um impacto concreto na vida delas. A alegoria que compara a máquina ao cérebro humano era muito comum nas primeiras épocas de criação da informática, pois o computador traria um desenvolvimento de capital muito grande para as nações com vistas ao aumento de suas economias. Todos esses aspectos criaram um imaginário social da informática e tornaram a expectativa de Norbert Wiener uma realidade.

Uma das empresas responsáveis por tornar esse sonho em realidade foi a IBM. Nas décadas de 60 e 70 essa empresa liderava o mercado de computadores e produzia vários deles em tempos recordes tanto para os governos nacionais e locais quanto para as empresas particulares. O computador era designado como *mainframe* e só podia ser manipulado por pessoas especializadas. Na década de 1970, houve grandes avanços por parte dos estudiosos da área e eles inventaram os chamados *personal computers*. Desde então, os computadores foram evoluindo no decorrer do tempo até chegar aos que hoje utilizamos.

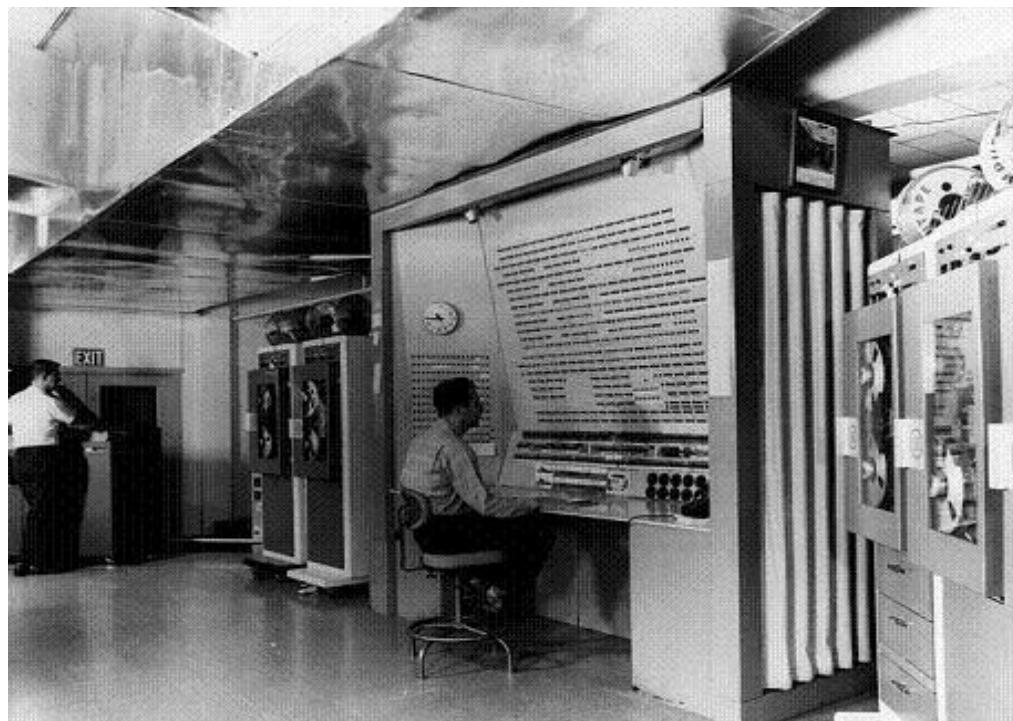


Figura 5 – MainFrame

Fonte:[http://maxscalla.com.br/site/wpcontent/uploads/2013/08/mainframe\\_wiki](http://maxscalla.com.br/site/wpcontent/uploads/2013/08/mainframe_wiki)

É importante lembrar que indústrias da informática como, Apple, IBM, entre outros são grandes patamares que iniciaram seus trabalhos em um processo histórico e cultural assim como todas as outras categorias de trabalho. Deve-se recordar também que são indústrias que a cada dia, lançam mais do que novos computadores e máquinas mas principalmente ideias. Ao difundir ideias essas grandes empresas impactam na vida social dos indivíduos e, consequentemente, na escola. Não podemos deixar de ver que a escola cada vez mais tem se dedicado ao emprego dos computadores; não se pode deixar de enxergar que a *Internet* tornou-se mais do que uma ferramenta nas escolas, mas uma contribuição nas aulas de qualquer professor e principalmente não podemos negar que estudiosos vem cada vez mais desvelar a relevância de introduzi-la na educação.

Pesquisas e documentos oficiais sugerem o uso do computador como um importante aliado para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Além desse aspecto, o acesso ao computador passou de mera ferramenta instrucional, para se tornar um direito do aluno de acesso a uma “alfabetização tecnológica”. A Matemática pode contribuir de modo significativo para a propulsão dessa alfabetização, visto que esta tem a capacidade de lidar

com diferentes simulações numéricas, representações de modelos complexos e uma geometria diferenciada de ambientes de rede.

A Matemática ensinada na escola é realizada de maneira muito mecânica e exata, ou seja, é trabalhada com passos que são geralmente feitos pelos alunos que chegam à resolução de um problema. A utilização de quadro com giz, o ensino de um conteúdo desconectado da realidade do aluno e avaliações meramente quantitativas em prol das formativas e qualitativas incitam a uma melhoria do ensino. Certamente, a informática, é um dos caminhos que permite um grande avanço no ensino escolar da Matemática.

Contudo, a simples utilização dos computadores nas escolas por parte dos professores e dos alunos não garante uma inovação significativa no ensino de Matemática visto que: 1) o ensino pode ocorrer de maneira a considerar a preparação e sistematização de rotinas mais fáceis e tal aspecto dá um caráter de “máquina de ensinar” e, consequentemente, de ensino tradicionalista; 2) o ensino com o objetivo de criar ambientes de rede, capaz de fazer o aluno ser um dos atores que podem compartilhar interesses e ideais é inovador.

No segundo caso, podemos verificar que trata-se de ver o aluno como construtor do próprio conhecimento, base das teorias construtivistas de ensino e aprendizagem. Coll, Palacios e Marchesi (1996) afirmam que a concepção construtivista da aprendizagem e do ensino, organiza-se em três ideias básicas:

1. aluno é o responsável por seu próprio processo de aprendizagem. O ensino está totalmente mediado pela atividade mental do aluno; 2. A atividade mental construtiva do aluno é aplicada a conteúdos que já possuem um grau de elaboração, resultado de um processo de construção social. “Os alunos constroem ou reconstruem objetos de conhecimentos que de fato estão já construídos; 3. Para a atividade construtiva do aluno, o professor é chamado a desempenhar o papel de orientador e guia dessa atividade, com a finalidade de que “a construção do aluno aproxime-se de forma progressiva do que significam e representam os conteúdos como saberes culturais, ou seja, encadear os processos de construção do aluno com o saber coletivo culturalmente organizado (COLL, PALACIOS E MARCHESI ,1996 p. 395).

Tal fato significa a mudança de patamares no processo educativo, antes visto como um ensino tradicionalista. A proposta construcionista, não propõe que deixemos de lado a figura do professor, como pudemos observar, mas que ele seja um interventor, um mediador capaz de elaborar estratégias computacionais ou não que melhor lhe convenham em cada contexto que trabalhe.

Além de todos os aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem dos alunos na escola frente ao uso dos computadores, não podemos deixar de mencionar o outro ator social do papel educativo frente a todas essas mudanças: o professor. Para se utilizar as “máquinas de aprender” é necessário que o professor esteja aberto a essas novas concepções advindas de um mundo em constante transformação. Em pleno século XXI, percebe-se a falta de preparo dos docentes para lidar com as ferramentas tecnológicas, pois não teve o acesso necessário em sua formação para lidar com esse conhecimento.

A lacuna existente na formação inicial desse professor inicia-se por meio de um processo tradicionalista onde segundo Mercado (1999):

É muito difícil, através dos meios convencionais, preparar professores para usar adequadamente as novas tecnologias. É preciso formá-los do mesmo modo que se espera que eles atuem no local de trabalho, no entanto, as novas tecnologias e seu impacto na sociedade são aspectos pouco trabalhados nos cursos de formação de professores, e as oportunidades de se utilizarem nem sempre são as mais adequadas à sua realidade e às suas necessidades (MERCADO, 1999, p. 90).

Nesse sentido, é preciso que esse professor tenha a oportunidade ao longo do seu curso de formação, de conhecer projetos, experiências no âmbito computacional e das TICs. Além do mais, esse mesmo professor deve estar disponível para “aprender ao longo da vida” (Miguéns, 1998, p. 183) referindo-se à formação continuada desse docente.

Ainda a respeito da formação de professores para o uso da informática na educação, esta pode ser pautada em duas correntes principais: a que procura o domínio dos recursos, regulado por uma análise crítica das suas implicações na Educação e na cultura, e a formação que sintetiza o treinamento ao caráter da informática no ensino, como um mero recurso didático.

Dos dois enfoques, o primeiro é mais enfatizado pelos pesquisadores da área, pois se trata de uma configuração reflexiva acerca do uso dos computadores e conjectura ainda que somente equipar as escolas com os materiais não garanta uma boa aula. Ao encontro desses aspectos, Valente e Almeida (1997) citam que:

A formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Finalmente, deve-se criar condições para que o

professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir (VALENTE E ALMEIDA, 1997, p.14).

No ensino de Matemática dos Primeiros Anos, esses fatores não se diferenciam, visto que são crianças e que muitas delas necessitam de aprimoramento para lidar com o computador tanto dentro do contexto escolar como fora dele. Nessa perspectiva, compreendemos que ignorar a realidade social que esses alunos vivenciam é negar a construção de habilidades e competências futuras que eles são capazes de constituir nessa área.

Não se pode deixar de mencionar que o ensino de Matemática nos Primeiros Anos não se diferenciam muito dos processos de alfabetização quando relacionados às demais disciplinas nesse nível de ensino.

Sabe-se que a aprendizagem da leitura e da escrita é mais do que sistematizar um montante de regras, é compreender que é necessário apreendê-las para utilizá-las no meio social e no contexto cultural no qual os indivíduos estão inseridos.

Entre as inúmeras regras e competências linguísticas, que os alunos devem aprender, está a Matemática, que tem linguagem própria e sintaxe específica. Para que o aluno aprenda essa sintaxe de maneira significativa é necessário que ele a traduza para uma língua natural mais perto do seu cotidiano, ou seja, em algo mais manipulável.

O computador é um instrumento capaz de proporcionar tal aspecto, visto que como recurso didático é capaz de estimular a concentração, o raciocínio, a resolução de problemas e o trabalho coletivo.

Além desses pontos, ele ainda pode estimular a tentativa de acerto e de erro, a inserção de imagens, a visualidade, a criatividade, modelagem e coordenação motora e sensorial. Porém, isso dependerá do uso que o professor fizer dentro da sala de aula, como afirma Cláudio e Cunha (2001):

Didaticamente, o professor pode optar entre dois perfis diante do uso do computador no ensino: usá-lo como uma máquina transmissora dos conhecimentos para o aluno, ou como um auxiliar na construção desses conhecimentos pelo aluno. Optando pelo primeiro perfil, ao professor cabe apenas o papel de colocar na máquina as informações que o seu aluno precisa saber e utilizar o computador na forma de tutorial, ou seja, como um “virador de páginas eletrônico”. [...] Mas se o professor se enquadra no segundo perfil, ele terá várias questões para refletir e muitas características para reforçar ou, até mesmo, acrescentar à sua conduta (CLÁUDIO E CUNHA, 2001 p. 23)

Além desses aspectos, vale atentar para o último recurso que o computador é capaz de estabelecer no contexto escolar e no ensino e aprendizagem na sala de aula: é a sua questão interdisciplinar. A informática trespassa qualquer aspecto isolado de aprendizagem somente de uma disciplina. Ela relaciona a Matemática com outros conteúdos e amarra as diversas áreas de conhecimento.

Concluindo, com o computador, e com o uso deste na educação de Matemática nos Primeiros Anos diversos aspectos devem ser considerados. Existem, também, diversos recursos no próprio meio computacional que podem ser utilizados nas escolas, entre eles, o mais discutido no meio acadêmico e fora dele: o *software*. No próximo item, veremos sobre seu uso na educação e sua relevância no ensino de Matemática.

#### **2.4 O uso do *software*: interação e construção para o ensino de Matemática**

Como já foi dito no item anterior, a informática e o computador em si mesmos empregam diversos recursos que podem ser utilizados no ensino e na aprendizagem da Matemática no contexto escolar; dentre eles se encontra o *software*.

Segundo Sommerville (2007) *software* seria um programa de computador ou diversos programas reunidos que servem de base para o funcionamento do computador. Em linhas gerais, o *software* é composto de programas configurados com diversos tipos de arquivos, documentos de um sistema complexo, explicações diversas para o entendimento do usuário e informações sobre o produto. O *software*, quer esteja em um computador grande ou pequeno, mesmo em um telefone celular, transforma informações, sejam elas simples como um BIT ou como um complexo emaranhado de multimídias.

Na área de engenharia de produção ou mesmo da computacional, o *software* é classificado em dois tipos: de sistema, o qual inclui diversas interfaces capaz de permitir o usuário modificar visualmente vários aspectos e de aplicativo, que implica em programas mais padronizados feitos em larga escala cujo objetivo é a robustez da informação. Existe ainda o *software* embutido, criado com um fim específico e programa para o funcionamento de máquinas não computacionais.

Ainda diante desse quadro teórico, existem alguns outros tipos de *software*, que estão listados abaixo:

- *Software Livre*: programas de computador que podem ser modificados, re(programados), (re)distribuídos e que funcionam sobre o propósito das quatro liberdades citadas pela GNU(2009): a liberdade para executar o programa, a liberdade

de estudar o funcionamento do programa, a liberdade de redistribuir cópias de maneira a ajudar outras pessoas, a liberdade de aperfeiçoar o programa;

- *Software Shareware*: são programas de instalação gratuita inicialmente, a fim de que o usuário conheça o funcionamento, e depois passam a ser pagos.
- *Demo*: programa parecido com o *Sharewares*, porém, destinados especificamente para jogos. Os usuários instalam e jogam e depois são encaminhados muitas vezes *on line* para a compra do jogo.
- *Trial*: São parecidos com os Demos, porém reservados a aplicativos. Os *Trial* podem ser instalados e utilizados muitas vezes até por longo período de tempo, mas o usuário não pode transferir informações e trabalhos relevantes.
- *Software Comercial*: Programados para empresas com fins lucrativos. Existem alguns de uso livre, mas geralmente estes são do proprietário que o formulou.
- *Software proprietário*: programa cuja distribuição, modificação ou uso são permitidos somente com a autorização do proprietário ou mediante pagamento. Esses programas também são conhecidos como *software* não livres.

Entre todos esses *software* citados, ainda existem os de caráter educativos também conhecidos na academia como software de caráter pedagógicos ou os de ensino e aprendizagem. Deve-se ter clareza que tais programas, foram criados especificamente para a educação ou criados para outro fim e que são utilizados no contexto escolar.

Entretanto, para que realmente um *software* seja precisamente educativo, é necessário o entendimento da filosofia educacional com a qual a escola trabalha, a concepção de aprendizagem da escola, as diretrizes de trabalho dos professores e a política pedagógica da escola.

Sob essa ótica, Chaves (1987) ressalta que mesmo com toda a clareza a respeito dos software destinados à educação é ainda necessária a definição de alguns critérios para o estabelecimento dessa categoria computacional:

Que ele tenha sido feito sob a ótica da educação para desenvolver algum objetivo educacional. (Neste caso o Logo seria considerado um *software* educacional, mas processadores de texto e a maioria dos jogos provavelmente não). Que ele seja usado para algum objetivo educacional ou pedagogicamente defensável, qualquer que seja a finalidade com que tenha sido criado. (Quase qualquer *software* pode, em princípio, ser, educacional, até o COBOL, para dar um exemplo bastante fora do padrão) (CHAVES, 1987, p.34).

Ainda sob os critérios do *software* educativo, segundo a literatura especializada existem quatro tipos: tutoriais, de exercitação e prática, simuladores, jogos educacionais. No *software* do tipo tutorial, o aluno é conduzido para os diversos ritmos de aprendizagem, e é semelhante a uma aula tradicional. O aluno pode selecionar o conteúdo que deseja estudar e a avaliação é realizada por meio de perguntas e interfaces bem elaboradas. Já no que se refere ao *software* do tipo reforço ou exercitação, este se refere a algum conteúdo específico que o aluno já estudou e cabe a ele a memorização do conteúdo já estudado. O *software* de simulação, diferentemente, das outras modalidades, tem como base a criação de uma situação real em que o aluno é conduzido em geral, à resolução daquela situação emergencial. Os alunos devem refinar seus conceitos, testar resultados e desenvolver hipóteses. Os jogos educacionais são semelhantes a situações reais, só que apresentam aspectos lúdicos e de entretenimento. Dentre essas categorias, o que nos interessa neste trabalho é o que se refere aos jogos, visto que a aproximação dessa modalidade com a realidade do nível de ensino do trabalho está nos Primeiros Anos. Assim, pretende-se discutir a influência do *software* de jogos sobre as crianças.

O *software* educativo, assim como todos os recursos destinados à escola serve para responder às necessidades da educação e dos sujeitos aos quais essa educação é designada: os alunos. Pensando sob essa ótica e na construção de conhecimento por parte desse sujeito é que devemos retomar duas teorias de aprendizagem tão discutidas nos meios acadêmicos: as behavioristas e as construtivistas.

As primeiras consideram a memorização como base para a aprendizagem, a repetição como algo que é aplicado no ensino de qualquer conhecimento e o erro, então, é a falta de memória do conteúdo.

A segunda retrata a aprendizagem por meio da interação; o processamento das informações se dá através da assimilação do conhecimento pelos esquemas mentais, assimilação esta que se dá por meio do contato do sujeito com o objeto de conhecimento. Ainda na abordagem construtivista, os fatores que servem de base para o desenvolvimento dos sujeitos, segundo Piaget (1978), são a maturação biológica, a experiência física com os objetos, a transformação social e o equilíbrio. A equilíbrio contrabalanceia os outros aspectos adquirindo significado real. O erro é considerado como algo relevante, pois através dele o sujeito (re)constrói seus conceitos, questiona atitudes e revitaliza suas concepções.

Na abordagem construtivista, o *software* proporciona a oportunidade dos educandos aprenderem com seus erros e a capacitação do professor para a utilização dessas ferramentas é considerada de extrema importância visto que ele deve considerar práticas educativas que

visem o pensamento do aluno. Porém, para capacitar os professores para o uso do *software* em suas aulas é preciso esclarecer os critérios de avaliação dos mesmos.

Segundo Gonçalves (2003), são 9 os critérios para a escolha do *software* educativo: 1) Apresentação clara de objetivos e indicação das possibilidades de uso; 2) Adequação ao equipamento disponível nos respectivos ambientes de ensino; 3) Facilidade de instalação e desinstalação; 4) Interativo em relação a diferentes opções de manuseio; 5) Oferecimento de recursos multimídias; 6) Fornecimento do manual de utilização; 7) Compatibilidade e integração com outros *software* e *hardware*; 8) *Layout* que facilite a utilização do *software*; 9) Atualização de conteúdo via *Internet*.

Frente a esses critérios e também à relevância da escolha de bons programas para o desenvolvimento e aprendizagem de nossas crianças nas escolas, percebe-se também a necessidade de formação inicial e continuada desse professor para a aceitação e boa utilização desses programas educativos nas nossas escolas e do envolvimento desse trabalhador na elaboração de programas que verdadeiramente serão destinados às suas aulas nas escolas.

Sob as perspectivas de Lucena (2002) empresas como EPIE e a Microsoft possuem avaliadores específicos para fins educativos. As equipes são formadas por professores experientes na área de computação nas escolas e os *software* são avaliados por mais de um deles, totalizando um trabalho de 8 a 10 horas de avaliação.

Contudo, mesmo com todas essas nuances em uma pesquisa realizada ainda pela mesma autora, verificou-se que dentre os 2000 programas fabricados para fins educacionais somente 2% são aprovados e adotados nas escolas visto a má qualidade dos mesmos em termos de assunto, interface e documentação.

No Brasil, a utilização e escolha desses *software* tornam-se ainda piores devido à pouca exploração ainda no campo de pesquisa nessa área. Mesmo com pouca exploração, algumas empresas brasileiras vêm desenvolvendo equipes interdisciplinares (com técnicos e orientadores pedagógicos) para a garantia de qualidade de alguns produtos. Algumas delas (Tecso informática, Edusystems, IBM Brasil, InfomArte) adotaram estratégias específicas para a criação de programas que visem métodos ideais com CDS e políticas que visem ao desenvolvimento desses programas nas escolas.

No contexto da Matemática, sabemos que existe uma variedade jogos digitais. São jogos que visam explorar, a lógica, o raciocínio e o desenvolvimento social dos alunos por meio dos exercícios em grupo. Alves (2008, p.24) usa o termo jogos digitais para se “referir aos elementos tecnológicos que são utilizados nos PCs que apresentam narrativas,

interatividade, interface, qualidade e realismo das imagens de forma diferenciada dos primeiros, isto é, mais simples, mais elementar”.

Partindo do pressuposto de que esses elementos tecnológicos incluem simulações e diversos aspectos ideológicos e culturais não é difícil supor que os especialistas e pesquisadores se debruçam cada vez mais sobre o tema, como é o caso das “Olimpíadas de Jogos Digitais e Educação (OJE)” criadas em Pernambuco, mas hoje realizadas também no Rio de Janeiro, onde educandos das escolas públicas de ambos os estados organizam-se em equipes para concorrer em uma olimpíada de jogos educacionais, cujos resultados consistem em averiguar o quanto os jogos impactam nos trabalhos tipicamente escolares e, por conseguinte, na aprendizagem dos estudantes envolvidos e no despertar do interesse pelos estudos e no diálogo escolar.

Sob esse enfoque, ainda tratamos a respeito dos objetos digitais de aprendizagem. Segundo Willey (2002) os objetos de aprendizagem (OA) são recursos que podem ser reusados para o apoio na aprendizagem desde imagens e gráficos, vídeos, sons, ferramentas até qualquer outra solução educacional digital a ser utilizada para fins educacionais e que contenha sugestões sobre o contexto de sua utilização.

No Brasil os objetos de aprendizagem têm uma história recente, iniciada com o programa RIVED (Red International Virtual Education), uma cooperação entre o Brasil, Peru e Venezuela, desenvolvido pelo Ministério da Educação e a Secretaria de Educação a Distância e que tem como base potencializar o processo de ensino das ciências da natureza e da Matemática no ensino médio e presencial.

Com esse projeto, cresceu a vontade de diversos pesquisadores a respeito dos OA. Vários grupos de estudo enfocam os OA, sob a metodologia de programação utilizada e elementos de interface e conteúdo de alguns *software*. Outro grupo de estudo refere-se às vantagens que a OA traz para os alunos de 3º e 5º ano do Ensino Fundamental, utilizando um programa denominado Balança Interativa. Já outros pesquisadores focam os OA, como influenciadores no currículo escolar, criando o programa Transbordando Conhecimento, que trabalha o conceito de função. No campo pedagógico, os OA são ricos instrumentos de aprendizagem visto o trabalho com a multiplicidade que são capazes e a carga cognitiva que carregam por meio das diversas linguagens audiovisuais que são disponibilizadas aos educandos.

Esses aspectos relacionados produzem uma interação tecnológica e digital capaz de transbordar o caráter tradicionalista e empírico que a Matemática carrega, direcionando o

aluno para ser participativo, desviando o papel do docente como mero transmissor de conhecimento.

Litwin (1997, p. 121) ratifica esse aspecto quando cita que as TICs servem para: “superar a marca tecnicista que deu origem à tecnologia educacional e recuperar análises ideológico-políticas e ético-filosóficas que nunca deveriam ter abandonado as propostas de ensino”, “o tutorado pelo aluno, não é o detentor do conhecimento, mas se bem utilizado, torna-se um importante auxiliar no processo de construção e desenvolvimento de habilidades”(ERSCHING, 2006, p. 1).

Mesmo esses aspectos pedagógicos e educacionais e com todas as normas estabelecidas na seleção desses *software* para o ensino e aprendizagem nas escolas, para os professores nos Primeiros Anos que lecionam também a Matemática, é muito difícil a escolha de bons produtos para trabalhar com as nossas crianças, visto que envolve diversos aspectos pois, segundo Ferreira (2003):

[...] o processo vivido pelo professor ao longo de sua carreira é algo maior e mais complexo, que envolve tanto a formação inicial quanto a continuada, as experiências enquanto aluno e professor, e que pode ocorrer não apenas a partir de cursos, seminários e oficinas, mas também no dia a dia, no contato com colegas, pais e alunos, nas leituras e reflexões pessoais (FERREIRA, 2003, p. 32).

O docente é mais do que um amontoado de conteúdos e conhecimentos, é um indivíduo abrangente, embutido dos aspectos ideológicos e culturais que o formaram ao longo de sua vida profissional e pessoal. Para o professor que foi formado nas perspectivas tradicionalistas, a compreensão da mudança de postura que as tecnologias apontam é ainda mais complicada. É preciso que o professor aprenda a usar os recursos tecnológicos que as TICs trazem. Entre eles estão os *software*. Mas, o que é aprender?

Ainda segundo Ferreira (2003, p. 40) “aprender é alterar/ampliar/rever/avançar em relação aos próprios saberes, a própria forma de aprender e a prática pedagógica”, ou seja, aprender é revisitar conceitos enraizados e permitir-se conhecer algo antes desconhecido, é conceber a si mesmo, uma transformação de conhecimentos já apreendidos pela mente.

Contudo, principalmente, quando se refere às TICs, esse processo não se torna um caminho muito fácil e rápido. É necessário tempo também para que os professores se acostumem a utilizar tais equipamentos com mais naturalidade. Porém, não há mudança de postura, se o professor não se sentir desconfortável com determinada situação. As TICs

trazem esse desconforto já que tiram o docente do centro das atenções e focam no aprendizado das crianças.

Ao refletirmos a respeito da formação inicial de professores dos Primeiros Anos sob o ponto de vista da Matemática, é necessário descharacterizar a visão generalista que alguns desses futuros docentes têm sobre essa disciplina e permitir efetivamente que esses professores aprendam verdadeiramente os conteúdos a serem trabalhados no Ensino Fundamental. Curi (2004, p. 162) afirma com veemência que “[...] quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, despontam dificuldades para realizar situações didáticas, eles evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança”

Com essas informações podemos supor que muitos docentes ingressam na vida profissional sem estarem cientes dos conteúdos matemáticos que lhes garantam uma base para ensinar de forma segura e, mais ainda, sem saber as metodologias que estão disponíveis para o ensino dessa disciplina. Sem saber os conteúdos matemáticos e sem compreender as metodologias que esses conteúdos implicam esses professores chegam à escola e acabam por fazer as mesmas práticas tradicionalistas de outros docentes que também necessitam aprimorar-se em sua formação continuada.

Quando nos referimos à formação continuada estamos sob o foco de Porto (2000) o qual afirma que:

[...] a formação continuada é importante condição de mudança das práticas pedagógicas, entendida a primeira, fundamentalmente, como processo crescente de autonomia do professor e da unidade escolar, e a segunda, como processo de pensar-fazer dos agentes educativos e em particular dos professores, com o propósito de concretizar o objetivo educativo da escola (PORTO, 2000, p.15).

Sendo assim, fica claro que o autor cita a relevância de se fazer uma formação continuada inerente com as práticas dos professores, de modo a articular teoria e prática na formação inicial e continuada desse professor, e fazer com que ele saiba utilizar as TICs (especialmente, os *software*) em suas aulas de Matemática. Dessa forma, seria necessário alfabetizá-lo “tecnologicamente”.

A alfabetização tecnológica assumiu um caráter dentro da academia de suma relevância em todas as áreas do conhecimento. Segundo Sampaio e Leite (1999, p. 15) ela significa “preparar o professor para utilizar pedagogicamente as tecnologias na formação de cidadãos que deverão produzir e interpretar as novas linguagens do mundo atual e futuro”.

Essa preparação visa o aprimoramento de informações que visem a compreensão de um mundo com uma linguagem cada vez mais rápida, onde a inclusão digital seja parte relevante tanto para professores quanto para alunos.

Isso demonstra que é necessário ter mais políticas educacionais voltadas para o aprimoramento dos nossos professores, dar mais chances de eles terem a oportunidade de utilizar com mais frequência os recursos tecnológicos e principalmente de eles terem a oportunidade de participar das decisões referentes a esse assunto.

Desse modo, foram inúmeras as razões que demonstraram que o uso das TICs em específico, os *software* na educação são responsáveis por uma mudança na cultura escolar e cultura docente no trabalho educacional. Amparadas por um trabalho docente reflexivo e coerente essas posturas transformacionais podem e são possíveis.

O contexto atual determina o uso dos *software* em diversos momentos da vida social. A escola, principalmente, nos Primeiros Anos deve contemplar essas exigências. No entanto, para promover a inserção do *software* nas escolas e a utilização deste de maneira profícua é necessária a preparação dos seus docentes. Além disso, é coerente que se discutam a respeito do fracasso e sucesso que tal ferramenta pode proporcionar no ensino de Matemática dos Primeiros Anos.

O contato com o *software* educacional voltado ao ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos traz uma gama de conhecimentos e informações composta de sistemas de mídias múltiplos que são acessados pelos alunos de maneira lúdica e interativa. Deve-se ainda levar em consideração, o estágio de desenvolvimento que se encontram tais alunos adequando as atividades de acordo com a idade das crianças. Por meio das atividades mediadas pelo *software*, as crianças propõem estratégias e hipóteses, tornando-se sujeitos ativos e participativos no processo de aprendizagem Matemática.

Sabe-se que a escola não pode deixar de incorporar transformações novas, cabe ao educador matemático dos Primeiros Anos a responsabilidade de intervir para buscar os diversos *software* possíveis a fim de favorecer e criar as condições possíveis de aprendizagem. Deverá ter clareza de quais paradigmas são seguidos, para então definir sua prática. Contudo, torna-se preponderante, que nós educadores, compreendamos o potencial que tais *software* trazem.

Em suma, o *software* educativo é considerado um recurso quando se torna complemento dos conteúdos matemáticos e ferramenta motivadora tanto para o educando quanto para o educador. Estes, quando bem situados, tornam-se aliados no processo de

aprender Matemática, pois desempenham dupla função – lúdica e didática –, de modo criativo e inovador.

## CAPÍTULO 3

### CAMINHOS METODOLÓGICOS

Pesquisar é inerente aos seres humanos e de relevância fundamental para a construção do conhecimento.. Na pesquisa, tanto o individuo que a realiza quanto a comunidade em geral participam de um processo de troca e compartilhamento de informações e ideias cujo objetivo é a compreensão do que está sendo pesquisado. Diante desse fato e considerando os fatores sociais e históricos como principais influenciadores de qualquer pesquisa, é que o conhecimento pertinente a ela não deve ser guardado, e sim divulgado e debatido.

A comunidade acadêmica como produtora de conhecimento e transmissora de temas diversos utiliza-se de várias ferramentas para divulgar os seus trabalhos e, como afirma Loureiro (2003, p.43), “a informação é comunicada de forma restrita, ela obedece a procedimentos de forma e avaliação”.

Assim, a pesquisa realizada no âmbito universitário tem como finalidade reunir profissionais para a discussão de um tema considerado relevante, trocar ideias ou compartilhar aos pares informações sobre algum assunto da atualidade.

Para a nossa pesquisa, usufruimos de diversos canais acadêmicos e científicos para a busca das informações que consideramos pertinentes para a resposta do problema de pesquisa proposto ao trabalho e também com o intuito de esmiuçar com mais clareza os objetivos sugeridos por nós.

Diante do exposto e considerando a pesquisa qualitativa como parte relevante de qualquer trabalho científico e educacional é que a seguir apresentaremos alguns aspectos referentes à mesma, relacionando-a com a área de pesquisa da educação matemática e posteriormente trataremos das modalidades de pesquisa que escolhemos para fazer parte da metodologia do nosso trabalho: a pesquisa bibliográfica utilizando como fonte de pesquisa os artigos de cunho científico, os livros e as dissertações de mestrado. Na sequência, os motivos que nos fizeram optar por essa modalidade de pesquisa.

#### **3.1 A pesquisa qualitativa: caracterização geral**

A pesquisa qualitativa tem sido abordada por diversas áreas científicas, tanto no que se refere à área de humanas quanto à social ou mesmo nas exatas em alguns casos específicos. Na área de educação ela vem sendo cada vez mais utilizada por diferentes pesquisadores em

âmbitos diferenciados cujo enfoque depende do problema de pesquisa que está sendo pesquisado.

Cabe ressaltar que a pesquisa qualitativa tem algumas características específicas as quais podemos destacar de acordo com Garnica (2004):

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86).

Tais características não devem ser vistas como regras, visto que a noção de pesquisa qualitativa está embasada na noção de movimento, de continuidade ao contrário do que pressupõem as demais pesquisas, cujo enfoque era a estagnação. Nesse sentido, Bicudo (2004) deixa claro que:

O qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências, como, por exemplo, da vermelhidão do vermelho, etc. (BICUDO, 2004, p.204).

Diante desses aspectos, e como a própria epistemologia da palavra indica, podemos destacar ainda que a pesquisa qualitativa permite ao pesquisador detectar erros e acertos, assim como pode auxiliá-lo em suas decisões.

No que se refere ao histórico da pesquisa qualitativa, esta teve origem no positivismo, com os métodos das ciências físicas e biológicas, pois estas ciências queriam explicar os fenômenos do mundo social por meio de situações complexas que não admitiam outros tipos de referências. Se tomarmos a realidade brasileira, a pesquisa qualitativa tomou consistência pelos menos nas últimas três décadas, sendo que os pesquisadores sentiram necessidade de diferenciar os métodos de quantificação, observação e experimentação dos métodos relacionados ao sócio-cultural.

Mas antes que possamos adentrar mais a fundo nas questões que envolvem a pesquisa qualitativa, precisamos compreender o que é ciência, e o que é pesquisa. Segundo Ander-Egg (1978, p.8) “A Ciência é um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis,

metodologicamente sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza". Marconi e Lakatos (2000) compreendem ciência por meio de duas concepções principais: *latu sensu*, significa conhecimento; e *strictu sensu*, não é um conhecimento qualquer e sim aquele relacionado com a descrição, com a apreensão e com interpretação dos fatos. As autoras consideram a ciência, como racional e objetiva, mas não tem caráter final e definitivo.

Nesse sentido, as Ciências que detonaram um caráter final e absoluto, não dão conta do ser humano visto que "O homem é um sujeito demasiado complexo para se deixar reduzir ao estado de objeto [...]" (El Andaloussi, 2004, p.26). Assim, o ser humano é algo demasiadamente subjetivo, constituído pela própria história, produto cultural e social.

Apesar dessa intricada série de enunciados formada pela rede humana, e a ciência ser também constituída dessas redes, ela tem de ter uma fundamentação teórica consistente para acontecer. Marconi e Lakatos (2000) afirmam que há três características para a ciência ocorrer, a saber, confiabilidade de sua teoria, sua organização e seu método. Desses três características, a que mais vamos nos ater é o método por seu caráter sistemático e racional.

O método pode ser definido por três pontos principais que são o objeto de pesquisa, o problema que se propõe resolver e o objetivo da investigação. Desse modo, o método é o caminho a ser traçado para alcançar determinados objetivos. Para alcançar esses objetivos o pesquisador se utiliza de técnicas que podem ser definidas como o instrumento específico da ação.

Ao considerar esses aspectos, passamos agora ao conceito de pesquisa. A pesquisa, segundo Minayo (2006, p.23) "é um processo que alia atitude com prática teórica e define algo inconcluso, inacabado". Ainda segundo Gil, existem duas razões principais para a realização de uma pesquisa, as "[...] de ordem intelectual e razões de ordem prática." As primeiras referem-se pelo prazer de conhecer e as segundas se caracterizam também pela satisfação mas também e principalmente pela eficiência, ou seja, eficácia.

Por uma ou outra razão, o fato é que a Pesquisa Científica modifica o modo de agir no mundo e também difunde ideais para a sociedade bem como melhora a qualidade de vida das pessoas. Frente a essas especificidades, e baseado nas relações dialógicas estabelecidas entre os indivíduos e na subjetividade dos sujeitos e, ainda, considerando a pesquisa qualitativa como base principal de trabalho no espaço escolar, visto se tratar de pessoas, é que existem as seguintes modalidades de pesquisa qualitativa: Pesquisa Bibliográfica; Pesquisa Documental; Estudo de Caso; Pesquisa Participante; Pesquisa-Ação; Pesquisa de Campo; Pesquisa Survey e Pesquisa Bibliográfica.

De todas essas modalidades a que vamos nos ater será a Pesquisa Bibliográfica ou também designada por alguns autores como Pesquisa Teórica, visto a problemática de pesquisa e os objetivos propostos para esta que se trata de uma sistematização de ideias as quais estão dispersas em diferentes referencias bibliográficas para professores dos Primeiros Anos do ensino fundamental trabalhar Matemática com TICs. Trata-se de um aporte teórico para esse público específico.

### **3.2 Pesquisa bibliográfica: aspectos gerais e etapas da pesquisa**

Como já foi ressaltado no item anterior e considerando o problema de pesquisa do trabalho que visa estabelecer os saberes que os professores têm de ter para trabalhar TICs nas aulas de Matemática nos Primeiros Anos, o trabalho teve como base então, a pesquisa de cunho teórica ou bibliográfica "dedicada a reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos" (DEMO, 2000, p. 20).

A pesquisa teórica não tem implicação de imediato na realidade, porém não deixa de ser relevante uma vez que faz parte do processo de condições para intervir. Uma pesquisa teórica pode se desenvolver em si mesma ou constitui-se em um passo de preparação de monografias, dissertações, etc.

Enquanto trabalho independente, a pesquisa teórica inclui várias fases, que vão da escolha da temática à redação final. De acordo com Andrade (2003, p. 87) as fases da pesquisa teórica, como modalidade de pesquisa, são quatro: Escolha e delimitação do tema; A coleta de dados; Localização das informações e Documentação dos dados: anotações e fichamento.

No que se refere à primeira fase da pesquisa teórica é necessário ter clareza de que a escolha de um tema que é acessível e que visa um bom desenvolvimento do assunto é essencial para adaptar ao desenvolvimento do autor e também para estipular prazos. Essa etapa da pesquisa, delimita, ordena objetivos para executar um bom plano de trabalho para as etapas seguintes.

Já no que tange à coleta de dados, esta etapa refere-re à busca de informações diversas que dizem respeito ao tema a ser pesquisado. Essas informações serão úteis, não somente como dados em si (em caso de pesquisa teórica em si mesma), mas também para elaboração do trabalho acadêmico. Depois de ter realizado a coleta de informações sobre a temática do

trabalho, e diante da lista de obras possíveis a serem utilizadas como dados de pesquisa, é necessário realizar a leitura desse material.

A leitura traz para cada individuo um olhar a respeito do assunto lido. Levar em conta esse aspecto “implica aceitar uma pluralidade de leituras e de sentidos em relação a um mesmo texto” (ELIAS & KOCH, 2006, p.30). Com esse processo de compreensão o leitor vai atribuindo significados e interagindo com o que leu.

Neste trabalho tais pontos não se diferenciam visto que a leitura das obras a que nos propomos analisar foi específica ao tema pesquisado, construindo e reconstruindo conceitos, considerando ainda o conhecimento pessoal dos pesquisadores.

Após as leituras foi necessário fazer um registro das informações coletadas. Anotações e fichamentos são necessários para um bom registro das informações. Esses registros têm como base a caracterização das obras escolhidas nas categorias criadas por nós que vão ser explicitadas nos itens subsequentes.

Com esse viés, esse tipo de estudo teórico tornou possível o detalhamento das intenções e procedimentos a serem utilizados no decorrer da pesquisa, oportunizando a exploração dos dados em termos de suas relações com os pesquisadores atribuindo-lhes significado.

Nesse sentido, após a explicitação das etapas da pesquisa teórica ou bibliográfica é que vamos esclarecer mais a fundo como realizamos nossa pesquisa seguindo os passos dados por esse tipo de pesquisa.

### **3.2.1 Escolha e delimitação do tema: o processo de seleção das fontes**

Minha experiência como professora da Educação Básica tem me levado a questionar sobre o papel que as TICs ocupam no cenário educacional brasileiro. Foi das vivências nas atividades profissionais e das reflexões na pesquisa de Iniciação Científica (IC)<sup>13</sup> que emergiu o interesse em investigar como têm se fixado as discussões sobre a educação e as TICs e os impactos dessa relação na Matemática e nos professores dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental.

Atualmente, há uma gama de pesquisas na área da Educação Matemática e uma série de documentos oficiais que tratam a respeito da relevância das tecnologias no ensino e aprendizado das crianças, visto que a todo momento estas tem contato com essa tecnologia.

---

<sup>13</sup> Ver introdução deste trabalho na página 15.

Tendo como base esses aspectos, pensamos em bibliografias que pudessem ajudar esse professor a adquirir algum saber para trabalhar as TICs nas aulas de Matemática e então pensamos nas bibliografias presentes nos próprios documentos iniciais como fonte de pesquisa. Entre eles estão: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Proposta Curricular para o Ensino dos Anos Iniciais da área da Matemática do Estado de Minas Gerais, mais conhecida como Conteúdos Básicos Comum (CBC) e as Diretrizes Curriculares do Ensino de Matemática dos Anos Iniciais destinada às escolas públicas mantidas pelo município de Uberlândia. Ao pesquisar a bibliografia presente nesses documentos nos deparamos com o seguinte resultado abaixo: 2 livros presentes nos PCN, 1 livro presente no CBC e nenhum livro presente nas Diretrizes.

Como podemos perceber a quantidade de obras presentes na bibliografia dos documentos oficiais é restrita e data de mais de dez anos. Por esse motivo, e sem desprezar a relevância dos documentos oficiais descartamos de imediato a utilização desse material como fonte de pesquisa, porém não descartamos as ideias presentes nesses documentos, porque apesar dos aspectos citados há uma gama de informações relevantes e significativas.

Diante desse quadro, buscamos livros entre os anos de 2008 e 2013 que também tinham como foco o ensino e aprendizagem da Matemática em âmbito geral e também especificamente aos Primeiros Anos do Ensino Fundamental.

Quadro 2 - Livros selecionados para a análise dos dados

LIVROS	AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	EDITORIA
Matemática e Tecnologias	Organizadores: - Celi Espasandin Lopes - Norma Suely Gomes Allevato	2011	TERRACOTA
Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores	- Profª Drª Ana Paula Jahn - Profª Drª Norma Suely Gomes Allevato	2010	SBEM
O Uso da Calculadora nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	- Ana Coelho Vieira Borba - Rute Elizabete S. Rosa Selva	2010	AUTENTICA
Educação Matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões	- Willian Beline - Nilce Beneguelo Lobo da Costa	2010	FECILCAM
Tecnologias no Ensino de Matemática	- Emerson Rolkouski	2010	IBPEX

Após a busca desses livros e tendo como base, ainda os documentos oficiais, que apontam três elementos tecnológicos (Calculadora, Computador e Softwares) como base de recurso para as aulas de Matemática, buscamos artigos de revistas que se relacionassem ao uso desses elementos como um recurso a ser utilizado nos Primeiros Anos pelo professor o qual está relacionado no quadro abaixo:

Quadro 3 – Artigos de Revista selecionados para a análise dos dados

REVISTAS	ARTIGOS	AUTORES	ANO
Educação Matemática Pesquisa	Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível	- Marco Aúrelio Kalinke - Luciane Mocrosky - Violeta Maria Esthephan	2013
Revemat	A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação	- Marilena Bittar - Sheila Denize Guimarães - Mônica Vasconcellos	2008
Revista Ensaio	Informática na Educação Matemática e Científica nos Anos Iniciais de Escolaridade: Um estudo sobre as pesquisas da área de Ciências e Matemática	- France Fraiha Martins - Terezinha Valim - Oliver Gonçalves	2012
Revista Experiência em Ensino de Ciências	Analise dos <i>Software</i> Educativos para o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	- Berenice de Oliveira Bona	2009
Revista Tear	Utilização de Jogos Digitais para o desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático	- Sidnei Renato Silveira - Ana Cristina Souza Rangel - Elias de Lima Ciriáco	2012

Por fim, buscamos dissertações de mestrado realizadas em Universidades Públcas entre os anos de 2008 - 2013 que tinham como foco alguma orientação para trabalhar as TICs na disciplina de Matemática desse nível de Ensino, analisando-as especificamente sobre esse foco.

Quadro 4 - Dissertações selecionadas para a análise dos dados

DISSERTAÇÕES	AUTORES	UNIVERSIDADE	ANO
Ensinar Matemática com o uso de Tecnologias Digitais: um estudo a partir da representação social dos estudantes de Pedagogia	- Dennys Leite Maia	Universidade Estadual do Ceará	2012
As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de Matemática: um estudo de caso no 1º ciclo do Ensino Básico	- Marta Joana dos Santos Brandão	Universidade Portucalense	2009
Investigações Matemáticas com TICs no primeiro ciclo	- Joao Paulo da Silva Afonso	Universidade de Lisboa	2009
A calculadora como recurso didático nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	- Vanja Marina Prates de Abreu	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	2009
O uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: das Práticas às Concepções Docentes	- Mônica Fernandes de Souza	Universidade Estadual Paulista	2010

Diante disso, os materiais que foram de suma importância para a coleta de dados derivaram de livros de leitura corrente, artigos científicos e dissertações de mestrado.

### 3.2.2 Localização das Informações e a coleta de dados

Todo o material coletado e utilizado neste trabalho foi obtido em bibliotecas virtuais e em sites de busca corrente da *Internet*.

O *site* do Ministério da Educação (MEC), o *site* da secretaria da educação de Minas Gerais<sup>14</sup> e o Cemepe<sup>15</sup> serviram para adquirirmos os documentos oficiais pertencentes aos Primeiros Anos como busca inicial pela bibliografia a respeito das TICs nesses documentos.

A biblioteca da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)<sup>16</sup> foi utilizada para a busca dos livros entre os anos de 2008 - 2013 referentes à Matemática e às TICs.

No que se refere aos artigos de revista foi retirada, primeiramente, uma listagem dos principais periódicos de cunho nacional do *site* do SBEM:

<sup>14</sup> [www.educacao.gov.br](http://www.educacao.gov.br)

<sup>15</sup> Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais.

<sup>16</sup> <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/93-biblioteca/115-biblioteca-em-educacao-matematica>

Quadro 5 – Lista de Periódicos Nacionais em Educação Matemática

PERIÓDICOS DO SITE DO SBEM	UNIVERSIDADES
Educação Matemática Pesquisa	PUC - SP
Educação Matemática em Revista	SBEM Rio Grande do Sul
Revista do Professor de Matemática	Universidade de São Paulo
Zetetiké - Revista de Educação Matemática -	Universidade de Campinas
Caminhos da Educação Matemática em Revista	Instituto Federal do Sergipe
Modelagem na Educação Matemática	Universidade Regional de Blumenau FURB
Investigações em Ensino de Ciências - Perspectivas da Educação Matemática -	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Perspectivas de Educação Matemática	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
RPEM - Revista Paranaense de Educação Matemática -	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
RBECT - Revista Brasileira de Ensino de Ciência -	Universidade Estadual do Paraná
Revemat - Revista Eletrônica de Educação Matemática	Universidade Federal de Santa Catarina
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	Universidade Federal de Santa Catarina
ULBRA - Acta Scientiae - Revista de Ensino de Ciências e de Matemática	Universidade Luterana do Brasil
Revista Educação Matemática Pesquisa, do Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática	Pontifícia Universidade de São Paulo
EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	Universidade Federal de Pernambuco
REIMATEC - Revista de Matemática, Ensino e Cultura	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Após essa seleção partimos para os periódicos que não estavam presentes no site do SBEM e que poderiam contribuir para resolvemos o problema de pesquisa e alcançarmos os objetivos propostos para a nossa pesquisa.

Já as bibliotecas virtuais das principais universidades públicas serviram como fonte para a obtenção das dissertações selecionadas.

Várias fontes são provenientes do meio eletrônico, uma vez que se encontram atualizadas e são de simples acesso, principalmente no que trata dissertações de mestrado. Contudo, só entraram no trabalho fontes seguras (já admitidas no meio acadêmico, com recomendação de autores e demais requisitos necessários de acordo com cada obra mencionada).

### 3.2.3 Documentação dos dados: da criação das categorias de análise

Considerando todos os aspectos citados no item anterior e após a escolha das fontes para a realização da pesquisa, criamos as categorias de análise contextualizadas em algumas citações das obras e refletidas sob o ponto de vista dos autores.

As categorias de análise foram criadas com base nas leituras da pesquisadora ao longo do mestrado sobre TICs, pontos esses considerados mais relevantes de acordo com a academia e com as pesquisas científicas.

Por esses motivos, a pesquisa seguiu os seguintes passos: Leitura Inicial de algumas obras relacionadas ao uso das TICs de maneira geral; Criação das categorias de análise; Escolha das fontes a serem categorizadas; Análise dos dados; Conclusões.

### 3.3 As categorias de análise

Na tabela abaixo encontram-se as categorias da análise:

Quadro 6 - Categorias de Análise

<b>CATEGORIAS DE ANÁLISE</b>
(1) Demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação
(2) As TICs – Recursos metodológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental

Fonte: Elaborada pela autora.

#### 3.3.1 CATEGORIA 1 - Demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação

No que se refere a essa categoria, analisamos se as obras continham referencias sobre se a tecnologia foi ou é discutida com a população, e se sim, quais os possíveis impactos que tais recursos trazem para a sociedade de um modo geral. Esse item se refere à questão da transparência tecnológica para com os indivíduos, da alfabetização tecnológica e de como os indivíduos devem estar atentos à cultura tecnológica. Foi analisado ainda, se nas obras

continham como discutir tais pontos na educação, principalmente na educação escolar e qual a relevância de discutir isso na escola com os alunos.

Também foi analisado se as obras, citavam recursos tecnológicos que proporcionem interação, compartilhamento de informações entre os indivíduos de um modo geral.

Em segundo lugar, foi analisado se nas obras continham aspectos relacionados a interação por meio dos recursos das TICs geravam algum tipo de conhecimento sendo ele científico ou não.

É importante frisar que comunicação é sinônimo de interação. Como argumentado anteriormente, devemos conceber comunicação como algo inerente ao homem desde os tempos mais remotos. Comunicar é transferir, transmitir, repartir e mais ainda, compartilhar informações com outrem. É algo relacionado à linguagem, à comunicação verbal e não verbal, a um sistema de signos que permite os usuários praticarem discursos diversos, exercendo papéis sociais distintos. Com os recursos tecnológicos, essa comunicação tornou-se ainda mais rápida, sendo que instantaneamente os ouvintes podem emitir variados sinais.

Juntamente com a comunicação, advém o conhecimento. Nos dizeres de Moran (2007) os meios de comunicação mexem não somente com a ideologia das pessoas, mas também e, principalmente, com a emoção delas, pois são formas atraentes em prol das estruturas tradicionais de conhecimento. Além desses aspectos, o saber adquirido pelas TICs proporciona formas concretas de aprendizagem, pois relaciona-se ao cotidiano dos indivíduos.

Outro aspecto observável que é inerente ao conhecimento por meio do uso das TICs é a respeito da gestão desse conhecimento. Esse conceito que vem sendo adotado por diversos pesquisadores refere-se ao fato da forma com que as organizações de um modo geral lidam com esse conhecimento. Esse fator tem um impacto evidente na educação escolar, pois as instituições de ensino como formadoras de ideologias devem ser partícipes no processo de gestão das informações sociais. A gestão interfere nos processos cognitivos dos indivíduos, nas suas maneiras de pensar e nas suas posições no mundo.

Nessa categoria de análise, também foi discutido se as obras continham recursos tecnológicos capazes de fazer uma interação grupal, ou seja, uma comunicação não somente entre dois indivíduos, mas também que englobasse o todo. Também foram consideradas as comunicações por imagens, figuras além das comunicações por meio da fala. No sistema comunicativo as interações não-verbais são mais raras, porém também foram observadas se os autores das obras abordaram os diversos ritmos de aprendizagem no ensino de Matemática de modo geral e se existiam recursos mais propensos a um único ritmo de aprendizagem ou para muitos ritmos.

Concluindo, esses aspectos acima foram analisadosmeticulosa mente e foi analisado se eles constavam das obras analisadas e posteriormente sistematizado em um conjunto de informações para a resposta do problema de pesquisa.

### **3.3.2 CATEGORIA 2 - As TICs – Recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos**

Este item visou verificar se as obras continham recursos tecnológicos os quais os professores dos Primeiros Anos poderiam utilizar para a aprendizagem da Matemática de seus alunos no contexto de sala de aula.

Quando se fala de recursos para a Matemática devemos considerar todos aqueles citados no capítulo 3 (calculadora, computadores, *software* etc.) considerados como os mais relevantes para os PCN, no que se refere à parte das Tecnologias. Além desses aspectos, consideramos ainda a formação inicial do pedagogo para trabalhar as TICs nas aulas de Matemática.

Devemos considerar ainda que ambas as categorias de análise se intercruzaram em todos os momentos no decorrer da leitura das obras. As obras também foram analisadas de maneira geral, para posteriormente encaixá-las nas categorias descritas acima, como veremos no capítulo seguinte.

## CAPÍTULO 4

### CATEGORIAS E ANÁLISES DOS TRABALHOS PESQUISADOS

Neste capítulo, apresento e discuto sobre os resultados da análise dos 15 trabalhos selecionados conforme o proposto apresentado na introdução, ou seja, sistematizar um conjunto de saberes dos professores de matemática dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental a respeito da utilização das TICs como recurso metodológico alternativo com base no problema de pesquisa que se relaciona aos saberes da TICs para ensinar Matemática nos Primeiros Anos.

Quanto às categorias de pesquisa, a análise inicial evidenciou que os trabalhos podem ser reunidos em um tópico geral, “Demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação” refletindo a relação entre TICs e contexto e “As TICs – Recursos metodológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos”, demonstrando especificamente a relevância dos saberes que as TICs nos trazem para ensinar Matemática.

Com base nesses aspectos, este capítulo está organizado em quatro partes: na seção 4.1, analisamos as obras selecionadas de maneira geral; na seção 4.2, analisamos os trabalhos sob a luz da primeira categoria, na seção 4.3 com relação a segunda categoria e por último agrupamos e respondemos o problema de pesquisa proposto que se refere aos saberes que as TICs trazem para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos.

#### **4.1 Caracterização geral dos trabalhos selecionados**

Vamos analisar primeiramente os cinco livros escolhidos como fonte de pesquisa para o trabalho.

O primeiro livro tem como organizadora Celi Espasandin Lopes doutora em Educação, Professora Titular do programa de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) e Norma Suely Gomes Allevato que também é docente e pesquisadora do programa de pós-graduação dessa mesma universidade e se intitula “Matemática e Tecnologias”. É um livro constituído com textos correntes em forma de artigos científicos, com pesquisa em nível de Mestrado e Doutorado que engloba também os seguintes autores: Antônio Sérgio Abrahão Monteiro Bastos, Deise Cibele Rocha

Prospero, Edda Curi, Eliane Matheus Plaza, José Ferreira de Souza, Juliano Schimiguel, Laura Marisa Carnielo Calejon, Leandro de Oliveira Souza, Luiz Henrique Amaral, Márcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos, Octávio Cavalari Junior, William Geraldo Sallum.

Já no que se refere à segunda obra analisada “Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores” das professoras doutoras Ana Paula Jahn e Norma Suely Gomes Allevato, ela está dividida em três partes principais, cada uma delas por artigos de cunho científico que enfatizam desde a linguagem matemática até a utilização das ferramentas tecnológicas simples que podem ser aplicadas na formação de professores. Esses artigos são escritos pelos seguintes autores: Maurício Rosa, Marcus Vinicius Maltempi, Nilce Fátima Scheffer, Jordana Z. Bressan, Ricardo Machado Correa, Nielce M. Lobo da Costa, Marcelo Almeida Bairral, Rosana G. S. Miskulim, Mariana R. Correa da Silva, Rúbia Barcelos Amaral Zullato, Victor Giraldo, Maria Lúcia Muruci, Marilena Bittar, Francisco R. P. Mattos, Thiago Guimarães Moraes, Luiz Carlos Guimarães entre outros.

O terceiro livro “O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental” das autoras Ana Coelho Vieira Borba e Rute Elizabete S. Rosa, ambas professoras do centro de educação da Universidade Federal do Pernambuco é dividido em sete capítulos os quais tem como foco desmitificar os preconceitos referentes ao uso desse recurso tecnológico em sala de aula.

O quarto livro se intitula “Educação Matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões” dos organizadores Willian Beline e Nilce Meneguello Lobo da Costa está divido em duas partes principais: Formação de Professores, Tecnologias e Inovações Curriculares em Educação Matemática e Tecnologias Digitais e o Ensino e a Aprendizagem Matemática, sendo que a primeira é constituída de sete textos, e a segunda por três textos com diversos autores da área que são Ivonélia Crescêncio da Purificação, Tatiani Garcia Neves e Gláucia da Silva Brito, Carlos Alves Rocha, Nielce Meneguello Lobo da Costa, Suely Scherer, Ivonélia Crescêncio da Purificação, Chateaubriand Nunes Amâncio, Ivonélia Crescêncio da Purificação, Renato Gomes Nogueira e Maria Aparecida Mendes de Oliveira, Maurício Rosa e Marcus Vinicius Maltempi, Tânia Maria Mendonça Campos, Mônica Karrer e Silmara Alexandra da Silva Vicente, Marilena Bittar.

O último livro para análise “Tecnologias no Ensino de Matemática” de Emerson Rolkouski, professor doutor pela Universidade Estadual Paulista em Educação Matemática tem como base apontar os caminhos que possam levar o leitor a refletir sobre as potencialidades presentes na utilização de novas tecnologias na sala de aula de matemática.

Para o rol de escolha dos artigos de revista, também selecionamos cinco seguindo o critério de seleção das revistas presentes no *site* do SBEM.

“Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível” retrata os principais nomes Matemáticos que ajudaram a compor o rol do campo científico nessa área: “A intenção é apresentar a relação íntima entre matemáticos e tecnologias, que se mantém e se ampliam em diversos campos de conhecimento, inclusive na Educação Matemática.” (KALINKE&MOCROSKY&ESTHEPHAN,2013,p.03).

“A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação” foi uma pesquisa com resultados parciais e tem como objetivo “investigar a integração da tecnologia na prática pedagógica do professor que ensina Matemática” (BITTAR&GUIMARÃES,VASCONCELLOS,2008,p. 04). É um trabalho que foi parte de um projeto desenvolvido durante o ano de 2007 e integralizado totalmente em 2008.

Já no que tange o trabalho das professoras France Faiha e Terezinha Valim, este teve como base examinar dissertações e teses sobre o uso da informática na educação matemática e científica nos anos iniciais de escolaridade, defendidas no âmbito da área do ensino de Ciências e Matemática no Brasil. Ao encontro desse artigo, advém o artigo da professora Berenice de Oliveira que visou realizar a análise de *software* educativos que pudessem contribuir para ajudar os alunos a compreenderem melhor as quatro operações matemáticas.

O artigo “Utilização Jogos Digitais para o desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático” da revista Tear foi centrado em jogos educativos digitais com atividades que possam contribuir de forma mais efetiva para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Os jogos foram concebidos durante a realização de um projeto de pesquisa, envolvendo uma equipe interdisciplinar das áreas de Educação e Informática.

As dissertações de mestrado, como já foi afirmado, foram selecionadas tendo como base o critério de serem de universidades públicas e relacionadas ao tema de pesquisa que nos propomos analisar.

“Ensinar Matemática com o uso de Tecnologias Digitais: um estudo a partir da representação social dos estudantes de Pedagogia” de Dennys Leite Maia discute a formação de professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental para trabalhar Matemática com o uso de tecnologias digitais, a partir da representação social de pedagogos em processo de formação, na Universidade Estadual do Ceará (UECE).

“As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de Matemática: um estudo de caso no 1º ciclo do Ensino Básico” e “Investigações Matemáticas com TICs no primeiro ciclo” ambas experiências em Portugal mas que também podem ser aplicáveis no Brasil retratam como as TICs podem ajudar na melhoria dos resultados das provas de avaliação matemática. Ambas as dissertações exemplificam que os recursos tecnológicos podem sim ser utilizados no ensino de Matemática.

Outra dissertação analisada e que não poderíamos deixar de colocar como fonte de pesquisa é da professora Vanja Marina Prates de Abreu, que dissertou sobre o tema da calculadora como recurso a ser utilizado nos anos iniciais. Sua pesquisa analisou atividades de livros didáticos que tinham como foco o uso da calculadora. É uma pesquisa de análise de conteúdo que extrai as ideias presentes nos livros didáticos.

A última dissertação analisada “O uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: das Práticas às Concepções Docentes” teve como objetivo investigar as concepções de professores de Matemática das escolas estaduais do município de Presidente Prudente, sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Diante desse quadro e caracterizando de maneira geral as fontes escolhidas para a análise deste trabalho de pesquisa é que passaremos a analisar se tais obras contêm as duas categorias propostas por nós no capítulo da metodologia: Demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação e as TICs – Recursos metodológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos.

#### **4.2 Discussão dos trabalhos analisados a respeito da demonstração aos indivíduos da relevância e dos impactos dos recursos tecnológicos na vida em sociedade e na educação**

Para melhor explicitar cada um dos resultados sob o foco da categoria estabelecida, serão trabalhados a seguir aspectos de cada uma das obras escolhidas por nós para análise, referenciadas no capítulo da metodologia e na seção anterior.

##### **4.2.1 Os livros**

O primeiro livro escolhido para a análise foi “Matemática e Tecnologias” organizado por duas pesquisadoras e dividido nos seguintes capítulos: 1) Análise de erros: perspectivas nos

processos de ensino e aprendizagem de Matemática; 2) Avaliação em larga escala: contribuições para o ensino da Matemática; 3) O desenvolvimento profissional de professores em educação estocástica; 4) Cooperação discente através de jogos de tabuleiro para o ensino da Matemática; 5) Análises dos índices de aprovação por faixa etária e gênero em disciplinas ofertadas na modalidade a distância no ensino superior; 6) Concepções de objetos de aprendizagem na Matemática: de Jean Piaget a David Wiley William Geraldo Sallum.

O primeiro capítulo trata especificamente da questão da relevância do erro no ensino de matemática em todas as modalidades de ensino desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Trata também do histórico do “erro” e como este é percebido por alunos, professores e pela escola de modo geral. Foi discutido sobre a questão do erro e da avaliação no ensino de matemática e que esta ainda continua sendo classificatória e não processual.

No que se refere à questão de relevância de demonstrar aos indivíduos sobre a perspectiva da transparência tecnológica e do impacto desta na vida social não foi afirmado no capítulo a respeito dessa abordagem e sim, como a tecnologia, por meio computacional pode ajudar os alunos a não cometer erros no processo de ensino e aprendizagem, focando a perspectiva piagetiana. Sob o ponto de vista psicológico, o capítulo traz contribuições significativas, porém no que se refere à categoria proposta por nós, o capítulo não trata a respeito desse item.

O capítulo dois nos traz contribuições a respeito da influência das avaliações governamentais para o ensino da Matemática. Discute como a tecnologia ajuda na contagem de notas das provas classificatórias e permite que reflitamos a respeito dessas avaliações na aprendizagem em sala e na Matemática e, ainda, como essas avaliações não consideram o caráter específico de cada escola, desrespeitando o princípio da singularidade que tanto é relatado na questão da gestão democrática. Na questão de demonstrar aos indivíduos sobre a importância da relevância da tecnologia na escola e na educação, mais uma vez não há nenhum item em específico que trate a respeito desse assunto.

O terceiro capítulo do livro diz respeito à educação estocástica e ao desenvolvimento de docentes que fazem essa prática dar certo. Ressaltamos que a estocástica é a prática da matemática que relaciona estatística, combinatória e probabilidade juntas em um mesmo bloco de conteúdos curriculares. Aborda o aprimoramento profissional desses profissionais e como a *Internet* e a tecnologia influenciam cada vez para essa prática escolar se realizar por meio de programas computacionais e software de interação. Por ser um capítulo que trata de um item específico podemos afirmar que ele demonstra que é necessário formar esses docentes para o funcionamento desses programas, permitindo que eles tenham contato e

saibam como os programas funcionam, quais são seus gastos e seu impacto para o ambiente educacional. O capítulo, portanto, trata com clareza da categoria proposta por nós, porém esses aspectos ainda ficaram evidenciados somente na escola e nos professores e não na população em termos gerais.

Quanto ao capítulo quatro, este trata de maneira simples como os jogos podem contribuir para os alunos nas escolas aprenderem Matemática. Discute a respeito de como os alunos podem ajudar o professor nessa tarefa com opções simples e fáceis de serem realizadas em sala de aula. Trata também dos jogos de computador como fonte de estudo de várias áreas do conhecimento e como fonte de pesquisa para estudos futuros para a educação matemática. Este capítulo não discute, explicitamente, sobre a alfabetização tecnológica nem o impacto das TICs na educação e na sociedade mas cita, implicitamente, que os jogos devem ser elaborados com mais cautela pelos profissionais da área e que tais jogos devem passar pelo crivo da população antes de serem lançados no mercado.

Os capítulos cinco e seis não serão discutidos aprofundadamente neste trabalho visto que o primeiro trata especificamente da educação a distância e traz contribuições a respeito de disciplinas ofertadas em todo o país nessa modalidade de pesquisa, realizando uma tabulação do índice de aprovação por gênero e idade. Esse capítulo, não desprezando sua relevância, não nos trouxe contribuição significativa em termos da Matemática visto ser algo que está fora de contexto mesmo sendo um livro que é sobre Matemática e Tecnologias. Já no que se refere ao último capítulo, ele foca as contribuições dos principais nomes da psicologia para as concepções de objeto de aprendizagem. Apesar de seu caráter significativo, o capítulo se reduz a tratar das questões dos estágios de desenvolvimento e ensino reutilizável, não trazendo contribuições para a categoria de análise.

O segundo livro para a análise é “Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores” e juntamente com o quarto livro “Educação Matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões” forma o rol de livros que tratam a respeito da formação dos professores e ambos são igualmente parecidos no que se refere à temática. Desse modo, relataremos a respeito dos dois de maneira igualitária, no que se refere à categoria por nós proposta.

Ambas as obras trazem experiências inovadoras com relação ao uso de ferramentas tecnológicas, como por exemplo o uso de *software* como o Cabri-Géomètre ou do Winplot e até mesmo o uso da estatística aplicada à educação por meio de programas computacionais específicos à educação. Também são apresentados o webquest, o RPG *on line* e os vários tipos de geometria dinâmica. Todas essas ferramentas são focadas sob o parâmetro da

formação de professores de matemática e dos cursos de licenciatura como os de Pedagogia. Apesar de seu caráter informativo para esse grupo específico de educadores, os textos abordam a relevância de se escolher *software* que sejam acessíveis aos alunos, professores e pais e que tais *software* necessitam ser registrados pela academia e também que contribuam de maneira significativa para a população e para o meio social de maneira geral. Portanto, com relação à categoria de análise, ambos os livros tratam do assunto de maneira pontual.

O livro “O Uso da Calculadora nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental” inicia sua caminhada com um título chamativo “A calculadora na sala de aula dos anos iniciais: os atores envolvidos na questão” citando que tais atores como professores, alunos, editores e pesquisadores dentre outros, cada um foca a questão do uso da calculadora de determinada maneira, se posicionando contra ou a favor dessa máquina tecnológica. Outra questão que as autoras trabalham logo no inicio é alfabetização tecnológica, afirmado que os alunos, enquanto cidadãos de direitos e deveres, devem estar também atentos às questões das ferramentas tecnológicas e de como elas funcionam.

Diante desse quadro, o livro continua afirmado que é necessário dar voz aos diferentes atores envolvidos na questão, refletindo sobre os argumentos dos professores e de outros personagens, argumentando que os pais dos alunos também estão desejosos de verem seus filhos aprendendo Matemática de maneira a utilizá-la dentro e fora da sala de aula. Desse modo, mesmo citando somente no início a respeito de demonstrar essa relevância aos indivíduos o livro traz o termo “alfabetização tecnológica” de maneira bem clara e evidente e mais ainda, cita alguns pesquisadores da área que tratam a respeito do assunto como: Borba e Penteado (2005) e Cysneiros (2003). Ao longo do livro, as autoras ainda evidenciam a respeito das diversas mudanças que esses aparelhos tecnológicos causam na sociedade e que os pesquisadores, ao criá-los, devem ter consciência de que a população pode ou não usá-los, dentro ou fora da escola.

O livro “Tecnologias no Ensino de Matemática” do professor Emerson Rolkouski é composto das seguintes temáticas: A informática educativa no Brasil e suas implicações na prática docente; Logo e o construcionismo”; A tecnologia como reorganizadora do pensamento; Calculadora: usos e abusos; A tecnologia como prótese; Possibilidades da *Internet* para a Educação Matemática e Considerações Finais. Tais temas estão relacionados à área da psicologia, principalmente no que se refere ao capítulo que aborda o uso da linguagem Logo e sua relação com o construcionismo.

No que tange a questão da categoria de análise que pretende demonstrar aos indivíduos a relevância da tecnologia e seus impactos na educação, o livro traz contribuições

específicas, principalmente no capítulo que trata da informática no Brasil, pois o autor faz um histórico do tema e retrata que a cada contexto histórico, os indivíduos fazem a tecnologia seus aparatos funcionarem de determinada maneira. No capítulo sobre Possibilidades da *Internet* para a Educação Matemática, o autor também demonstrou que é necessário que a tecnologia seja algo dependente do homem, pois, ele a modifica a todo momento e que, com o advento da *Internet* várias ferramentas podem ser utilizadas, mas que o homem deve ser alfabetizado para assim utilizá-las de modo mais adequado aos contextos vigentes.

Para concluir, podemos afirmar que os livros selecionados trazem poucas contribuições no que se refere à categoria por nós selecionada para análise, porém, quando trazem contribuições, o fazem de maneira generalista, focando termos muito utilizados no âmbito acadêmico (alfabetização tecnológica). Devemos destacar que os livros são todos relacionados à área educacional e que a escola é a base para ensinar os indivíduos a compreenderem da melhor maneira tais aparatos tecnológicos. A escola, assim como o meio acadêmico, devem tentar ao máximo, divulgar as questões que envolvem a tecnologia, porém o que podemos verificar é que ela ainda está muito presa às questões meramente “ferramentais”, ou seja, dá-se mais valor à técnica do que ao modo como ela foi divulgada, como funciona ou até mesmo como os indivíduos a concebem.

#### 4.2.2 Os Artigos

Os artigos de revista foram escolhidos conforme a procura na lista de periódicos citados na metodologia. O rol dos artigos que englobam a tecnologia e Matemática é pequeno e não há muito sobre a Matemática nos Primeiros Anos. Assim, escolhemos aqueles que pudessem contribuir para o nível de ensino do trabalho mesmo não sendo especificamente sobre os Primeiros Anos do Ensino Fundamental.

O primeiro artigo “Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível” trata a respeito dos principais educadores matemáticos que contribuíram para a construção dos aparatos tecnológicos no decorrer da história. No texto ele cita diversos nomes, entre eles: John Napier, Ada Lovelace, Babbage, Wiener. Ao citá-los demonstra o que cada um traz como contribuição para a tecnologia e para a Matemática.

Apesar de explicitamente não tratar a respeito da relevância de se mostrar aos indivíduos sobre o impacto da tecnologia na sociedade e na educação, implicitamente podemos afirmar que o artigo reconhece esse aspecto, pois, ao mostrar a história como componente necessário para a construção de uma ciência, os autores do texto permitem que o

leitor tenha concepções diferenciadas a respeito do assunto, pois, como o próprio texto afirma em suas considerações finais:

Esta participação destacada fica evidente não só pelos personagens citados neste texto. É preciso lembrar que, normalmente, estes pesquisadores trabalham em grupo, envolvendo vários colaboradores e incentivadores. Por certo, em cada um dos personagens destacados, há uma série de ligações com outros pesquisadores, cujas contribuições foram decisivas para o conjunto final da obra (KALINKE&MOCROSKY&ESTHEPHAN, 2013, p. 18)

Nesse sentido, para o leitor fica evidente a relevância que o artigo dá a esses educadores matemáticos, destacando ainda que outros nomes surgirão pois, as pesquisas científicas continuam.

Já o texto “A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação” da Revista Eletrônica de Educação Matemática, nos traz outra perspectiva visto ser um artigo que apresenta resultados parciais de uma pesquisa de campo de projeto financiado pelo CNPq e que teve os seguintes passos para sua realização: 1º) constituição e consolidação do grupo; 2º) estudo coletivo do tema *Software Educacionais* e suas possibilidades para a aprendizagem Matemática; 3º) estudo e análise de um *software* que pode contribuir para a aprendizagem da Matemática; 4º) leitura e discussão de textos que abordem questões ligadas a essa temática; 5º) elaboração de seqüências didáticas.

Os resultados indicam que: 1) o sentimento de fazer parte de um grupo começou a ser construído logo nos primeiros encontros, quando os professores expuseram os problemas que vivenciavam nas escolas; 2) ao longo dos encontros percebemos alguns momentos de colaboração, em especial naqueles destinados à exploração do LOGO.

No que se refere à categoria para análise, em termos gerais o trabalho não traz contribuições específicas sobre o assunto, porém, se considerarmos que o artigo apresenta um contexto singular de aplicação dessa tecnologia podemos afirmar que essa tecnologia e singurlamente o *software* citado traz contribuições efetivas para aquele contexto de aplicação.

Para o leitor ele traz subsídios para o entendimento da linguagem LOGO assim como sua influência positiva tanto na escola quanto fora dela. Além desses aspectos, o texto trata de somente um conteúdo da Matemática: a Geometria. Não que tal conteúdo seja relevante, porém o texto retratou de maneira bem influenciadora esse aspecto, não enfatizando os

demais conteúdos de matemática como: a resolução de problemas ou até mesmo grandeza e medidas.

O terceiro artigo “Informática na Educação Matemática e Científica nos Anos Iniciais de Escolaridade: Um estudo sobre as pesquisas da área de Ciências e Matemática” tem como foco investigar o que as teses e dissertações apontam sobre o uso da informática nos Primeiros Anos de escolaridade no ensino e aprendizagem da Matemática e também em caráter científico.

Na introdução o texto aponta a questão de que investir em pesquisas dessa natureza, ou seja, que tem como foco verificar o que pesquisas científicas vem abordando sobre essa temática.

em termos de avaliação educacional mundial, o Brasil ocupa o segundo pior ensino de Ciências e o pior ensino de Matemática do mundo; **a alfabetização digital ou tecnológica** para o uso de recursos diferenciados no curso da aprendizagem torna-se imprescindível ao aluno desde o início de sua escolarização, na medida em que vivemos, neste século, relações sociais marcadamente mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. (MARTINS&GONÇALVES,2012, p.314)

Nesse sentido, podemos verificar que no início do texto as autoras já abordam a questão da relevância da alfabetização tecnológica dos indivíduos, ou seja, de utilizar os recursos desde a época em que os alunos começam a se alfabetizar. As autoras ainda focam a questão dos alunos entrarem na escola já sabendo utilizar o recurso tecnológico e que por esse motivo não há como ignorar os impactos que essa tecnologia nos traz, tanto no âmbito escolar quanto fora dele.

Ao longo do artigo, as autoras voltam nesse quesito da alfabetização defendendo que os *software* educativos são muitas vezes realizados sem a verdadeira presença da população e que é necessário investir no que as autoras designam como “conhecimento pedagógico especializado”, ou seja, permitir que os indivíduos compreendam não somente o recurso em si mas também os impactos, os desafios e o surgimento desses instrumentos tecnológicos em suas vidas.

Por esse motivo, esse artigo nos traz muitas contribuições no que se refere ao item que escolhemos para análise visto a quantidade de termos utilizados pelas autoras para explicitar esse impacto tecnológico na vida dos cidadãos, estando eles dentro ou fora da escola.

“Análise dos *Software* Educativos para o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental” nos traz uma catalogação de *software* que podem ser utilizados para ensinar os conteúdos de Matemática para os Primeiros Anos do Ensino Fundamental. Também lembra que existem dois tipos de *software*: comportamentalista e construtivista. Ele cita que nos primeiros os alunos atuam de forma passiva, repetindo os exercícios propostos de maneira mecânica e repetitiva. Os segundos apresentam uma aprendizagem mais interativa, mais dinâmica em que o aluno interage com a ferramenta e seu aprendizado é levado em consideração.

Diante dessas duas concepções, o artigo ainda cita que para que um *software* promova uma aprendizagem realmente significativa é necessário que ele seja incorporado ao contexto vigente da sala de aula e aos conceitos que os alunos já sabiam, ou seja, aqueles que trazem de casa. Apesar de tratar de todos esses aspectos, o artigo não traz contribuições sobre o impacto dessa ferramenta para a vida dos indivíduos. Se analisarmos de maneira implícita, diremos que ele trouxe uma contribuição específica do impacto dessa ferramenta no contexto escolar, listando 75 *software* que podem ser usados no ensino de matemática com crianças dos Primeiros Anos, mas, de maneira geral trouxe poucas referências a respeito do impacto em geral.

O último artigo “Utilização de Jogos Digitais para o desenvolvimento do Raciocínio Lógico-Matemático” é um artigo que apresenta a contribuição de jogos de computador a para os Primeiros Anos e que para tal utilizou-se da teoria sócio-construtivista, a partir de Piaget e Vygostky.

Como foco de análise o impacto que tais jogos trazem para a sociedade de maneira geral e para educação, podemos dizer que o artigo faz uma consideração de maneira pontual: “Tendo-se em vista a necessidade da inclusão digital e da disseminação do uso dos computadores em todas as escolas brasileiras, faz-se necessária a implementação de ferramentas que permitam o acesso à informática desde os anos iniciais do ensino fundamental.” (SILVEIRA&RANGEL&CIRÍACO,2012,p.01).

Se pensarmos pelo lado da inclusão digital nenhum dos artigos listados ainda tinha tocado nesse termo que é considerado um dos mais relevantes no âmbito acadêmico, visto que se trata de promover a democratização das TICs de modo a permitir que todos tenham acesso à sociedade da informação. Nesse sentido, o artigo retrata que é necessário promover essa inclusão e uma das ferramentas para promovê-la é a aplicação dos jogos digitais. Portanto, mesmo sendo somente nesse aspecto que o artigo trata do impacto dessa tecnologia, já podemos afirmar que se enquadra na categoria por nós estabelecida.

Para finalizar esse item, podemos dizer que as contribuições dos artigos são mais pontuais do que as dos livros, nos trouxeram termos que os livros não tinham listado como: alfabetização tecnológica e inclusão digital, muito utilizados quando nos referimos à questão do impacto dessas tecnologias na vida em sociedade visto que é necessário um aprimoramento desses sujeitos com as ferramentas tecnológicas que vão surgindo cada vez mais e este precisam compreender o funcionamento desses instrumentos para que assim possam questionar as autoridades competentes quando se fizer necessário.

#### **4.2.3 As Dissertações**

Na seqüência serão analisadas as dissertações. Pelo fato desses trabalhos trazerem contribuições semelhantes, elencamos três temas relacionados à categoria de análise.

O primeiro tema é a questão da inovação tecnológica. Ele é abordado no trabalho intitulado “O uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: das Práticas às Concepções Docentes” e no trabalho “Ensinar Matemática com o uso de Tecnologias Digitais: um estudo a partir das representação social dos estudantes de Pedagogia”. Essa temática relaciona a questão do impacto que esta causa nos indivíduos, não somente socialmente, mas também e principalmente em suas vidas psicológicas e pessoais.

Devemos esclarecer que o conceito que as obras trazem a respeito de inovação tecnológica corresponde àquele que sugere a implementação de produtos e processos tecnologicamente novos, e/ou aperfeiçoamento significativo de processos relacionando necessidade social com demanda de mercado. Diante desse quadro, as dissertações relacionam esse fato à educação afirmado que essa inovação não se restringe a instituições escolares em si, mas ao modo de compartilhamento, organização e à construção de conhecimento. Uma das premissas que fundam essa visão sugere considerar qualquer meio ou tecnologia audiovisual muito mais do que uma mera tela; é simultaneamente uma instituição, uma linguagem, uma estética, um formato industrial e uma epistemologia que contém uma lógica de produção, distribuição e consumo. Portanto, devemos considerar que as dissertações trazem esse tema de maneira bem evidente, argumentando que, para atingir esse patamar na educação, os educadores desempenham um papel central no processo inteiro – por sinal, eles devem assumir a função de mediadores entre os participantes e as novas ferramentas a fim de que o processo respeite certas fases e incorpore os elementos todos.

Outra temática revelada nas dissertações e que se relaciona com a categoria de pesquisa é o impacto do uso da informática e aceleração do processo relacionado a ela nos

últimos anos. A dissertação “Investigações Matemática com TICs no primeiro ciclo” e também da professora Mônica Fernandes de Souza “apresentam esse item com clareza.

Com o advento da globalização e com a necessidade do homem de ampliar seus conhecimentos, surge, então, a questão da informática na vida social, interferindo também nos processos culturais e educacionais. A informática educativa tem por finalidade permitir que o aluno adquira os mais variados conceitos por meio do computador, estabelecendo relações entre as informações fornecidas pelo professor e, dessa forma, construindo o conhecimento. Sabe-se que, o computador pode ser um recurso relevante para a transmissão do conhecimento. No entanto, a informática em sala de aula não deveria ser uma disciplina, e sim, um recurso para auxiliar nas demais disciplinas curriculares, sendo aplicado nas mais diversas situações.

Diversas experiências de pesquisadores da área têm apontado que formar um professor que seja capaz de usar informática como recurso de ensino-aprendizagem não significa adicionar ao seu conhecimento as técnicas ou conhecimentos de informática. É necessário que o educador domine o computador a fim de integrá-lo à sua disciplina. Nesse contexto, observa-se que além da qualificação dos professores, para que a informática educativa ocorra de fato, é necessária uma transformação da escola como um todo se adaptando às novas formas de ensinar, a fim de que a informática atinja seus objetivos e contribua para o processo educativo. Dessa maneira, o computador passa a ser utilizado como uma ferramenta educacional e complementar, que visa a construção de possíveis mudanças na qualidade do ensino.

Outro item que é citado em todas as dissertações é a questão do impacto das TICs na formação da identidade profissional, principalmente no trabalho da professora Marta Joana dos Santos Brandão. Nas dissertações, a temática da identidade profissional é focada tendo como pontos de vista: (i) um instrumento de produtividade pessoal, para preparar materiais para as aulas, para realizar tarefas administrativas e para procurar informação e materiais, e (ii) um meio interactivo para interagir e colaborar com outros professores e parceiros educacionais. Os professores, segundo as obras analisadas, precisam saber como usar os novos equipamentos e *software* e também qual é o seu potencial, os seus pontos fortes e os seus pontos fracos. Essas tecnologias, mudando o ambiente em que os professores trabalham e o modo como se relacionam com outros professores, provocam um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua identidade profissional.

O desenvolvimento de uma identidade profissional envolve adoptar como seus as normas e os valores essenciais de uma profissão. Uma forte identidade profissional está

também associada a uma atitude de empenho em se aperfeiçoar como educador e disponibilidade para contribuir para a melhoria das instituições educativas em que se está inserido. Um professor deve ser capaz de realizar as atividades profissionais próprias de um professor e identificar-se pessoalmente com a profissão. Isso significa assumir o ponto de vista de um professor, interiorizar o respectivo papel e os modos naturais de lidar com as questões profissionais.

A construção de identidades envolve ainda dois processos complementares. Um deles, o processo biográfico, é a construção pessoal pelos indivíduos através do tempo das identidades sociais usando as diferentes categorias oferecidas pelas instituições existentes no seu contexto. Envolve uma transação entre identidades herdadas e identidades desejadas. O outro, é o processo relacional que envolve transações externas entre os indivíduos e outros significativos. Respeita o reconhecimento num dado momento e espaço de legitimação das identidades relacionadas com o conhecimento, competências, imagens e valores expressos em diversos sistemas de ação.

Nesse sentido, as dissertações em âmbito geral, trazem em relação à categoria proposta neste trabalho essas três temáticas principais. Outros temas paralelos são evidenciados e que já foram tratados nos artigos de revista, como: alfabetização digital, tecnologia interativa, ferramenta computacional entre outros.

No próximo item serão abordados os principais recursos que podem ser utilizados nas aulas de matemática e que são evidenciados nas fontes escolhidas para análise.

#### **4.3 As TICs – Recursos metodológicos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos Primeiros Anos**

Para explicitar de modo mais claro sobre os recursos citados nas obras escolhidas por nós para o ensino de Matemática que podem ser utilizados nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental a tabela abaixo e posteriormente explicitaremos como alguns desses recursos podem contribuir no nível de ensino da pesquisa.

Tabela 7 - Dos recursos tecnológicos para o ensino de Matemática nos Primeiros Anos

LIVROS	RECURSOS CITADOS
Matemática e Tecnologias	_____
Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores	WEBQUEST

O Uso da Calculadora nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	_____
Educação Matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões	SOFTWARE CABRI-GÉOMÈTRE
Tecnologias no Ensino de Matemática	_____
<b>ARTIGOS</b>	
Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível	_____
A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação	LOGO - PROJETO <sup>17</sup>
Informática na Educação Matemática e Científica nos Anos Iniciais de Escolaridade: Um estudo sobre as pesquisas da área de Ciências e Matemática	_____
Analise dos Software Educativos para o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	75 SOFTWARE LISTADOS
Utilização Jogos Digitais para o desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático	BINGO DOS DOIS DADOS
<b>DISSERTAÇÕES</b>	
As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de Matemática: um estudo de caso no 1º ciclo do Ensino Básico	ESCOLA VIRTUAL
Investigações Matemáticas com TICs no primeiro ciclo	_____
A calculadora como recurso didático nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	CALCULADORA <sup>18</sup>
O uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: das Práticas às Concepções Docentes	FRACIONANDO

Vamos primeiramente compreender o que é *Webquest*<sup>19</sup>. A *WebQuest* é um molde extremamente simples e rico para redimensionar usos educacionais da *Web*<sup>20</sup>, com fundamento em aprendizagem cooperativa e métodos investigativos na construção do saber. Foi indicado por Bernie Dodge em 1995 e hoje já conta com mais de dez mil páginas na *Web*, com propostas de educadores de diversas partes do mundo (EUA, Canadá, Islândia, Austrália, Portugal, Brasil, Holanda, entre outros). Segundo Dodge (2005), as *WebQuest's* estão

<sup>17</sup> Referenciado no item 1.2 – Capítulo 1.

<sup>18</sup> Referenciado anteriormente no trabalho - Capítulo 2 - item 2.2

<sup>19</sup> Exemplo de WebQuest em anexo.

<sup>20</sup> Páginas da *Internet*.

fundamentadas na convicção de que aprendemos mais e melhor com os outros, não individualmente. Dessa forma, as aprendizagens mais significativas são resultados de atos de cooperação. Ressalta que a rede mundial de computadores oferece uma quantidade de informações que podem ser muito úteis ao processo de aprendizagem.

Uma *WebQuest* é constituída por seis componentes: introdução, tarefa(s), processo, recursos ou fontes, avaliação e conclusão. A introdução é um documento não muito grande que fornece informações relevantes aos alunos. A tarefa é a descrição do trabalho a ser realizado pelos alunos, diferentemente do processo, que se restringe aos procedimentos, a forma como os alunos apresentarão as informações. Os recursos se referem ao catálogo de *links*, ou seja, *sites* que os alunos consideraram relevantes inicialmente, mas que foram descartados a *posteriori*. Por último na avaliação, é construído um documento, a que os alunos tenham acesso logo no início, em que descreve o processo de avaliação do seu trabalho. Uma *WebQuest* poderá ser sempre um produto inacabado. Poderá estar sempre em fase de reexame.

Sua aplicabilidade nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental se daria exatamente no conteúdo de geometria. A título de exemplificação, poderíamos desenvolver uma *webquest* onde na introdução: colocaríamos a história de algum nome famoso da matemática e da geometria como Euclides de Alexandria. Na tarefa colocaríamos para os alunos algumas perguntas para serem respondidas relacionados ao Matemático (quem ele foi?, contribuições e conteúdos relacionados a ele etc.). No processo, diríamos que o trabalho deve ser feito individualmente, ou em duplas de acordo com o critério do professor. Nos recursos, alguns livros, alguns *sites* e algumas bibliografias são deixadas para os alunos para sua consulta. Na avaliação, os critérios que serão utilizados para avaliar os alunos. E na conclusão, será dada uma sugestão para os alunos para algum trabalho futuro.

Algumas vantagens são observadas no uso da *WebQuest* com relação à tradicionalidade trabalhada em sala de aula, tais como, facilidade do aluno em visualizar certas as figuras geométricas espaciais, identificando-as na natureza, observando suas planificações, maior diversidade de exemplos, o trabalho cooperativo é mais prazeroso e efetivo, facilitando a troca de informações não só do conteúdo pesquisado mas de uma socialização maior e também de levar o aluno a fazer um bom uso da *Internet* adquirindo conhecimento e cultura através das informações necessárias à construção de sua tarefa, e, enfim, o professor passa a ser um orientador do melhor caminho a seguir para a construção do

conhecimento pelos próprios alunos, podendo inclusive aprender junto com os alunos através da prática cooperativa.

O *software* Cabri-geometré<sup>21</sup> é um *software* de construção em geometria desenvolvida por Jean Marie L. e Frank Bellemain no *Institut d'Informatique et de Mathematique Appliquées em Grenoble* (IMAG), Universidade Joseph Fourier de *Grenoble* na França. O Cabri-Géomètre oferece recursos com os quais alunos podem realizar construções geométricas feitas usualmente com régua e compasso, mas que com esses recursos levariam mais tempo. “Sua utilização permite também o desenvolvimento de atividades de livre exploração, onde há interação entre estudante e computador, num universo próximo ao que ele já conhece e está acostumado, que é o do “lápis e papel” (AMARAL, 2000, p.26).

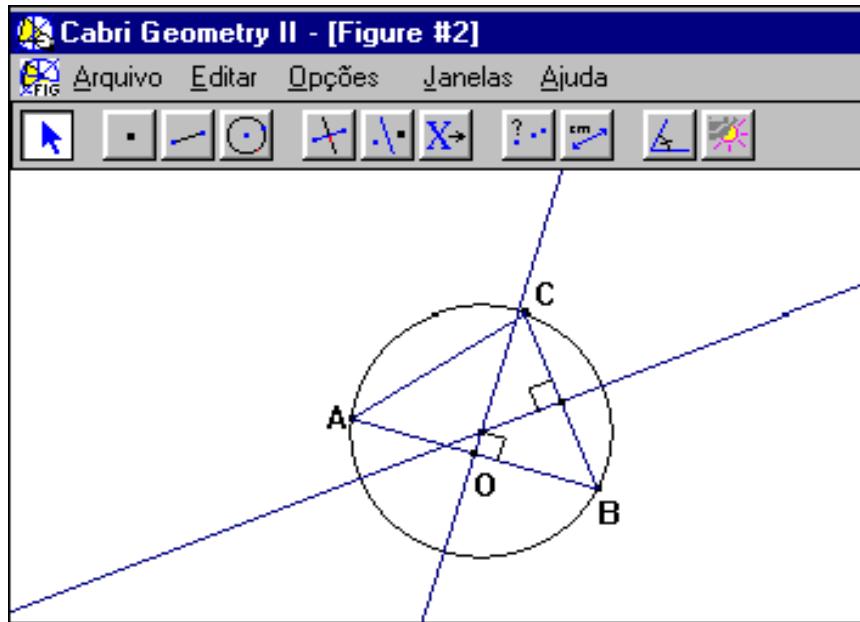
Cabri Géomètre pode ser usado no ensino médio, fundamental e universitário, como uma ferramenta matemática em trabalhos diversos. Está disponível em mais de 40 países e em 24 idiomas diferentes (LIMA, 2006, p. 14). Algumas de suas principais características são: Construção de pontos, retas, triângulos, polígonos e círculos; possibilita também a construção de cônicas; utilização de coordenadas cartesianas e polares, para atividades em Geometria Analítica; Criação de macros para construções que se repetem com frequência; Diferenciação de objetos criados, através de atributos de cores e estilos de linha; Exploração e transformações de simetria, translação e rotação; Ilustração de características dinâmicas das figuras por meio de animações.

Com o Cabri, as aulas de geometria se tornam mais dinâmicas e produtivas, fazendo com que os objetivos educacionais sejam amplamente atingidos. O *software* Cabri-Géomètre apresenta condições para que o professor exerça uma didática moderna e atual, adaptando para o ensino proposto de Geometria plana.

---

<sup>21</sup> Site oficial: <http://www.cabri.com.br> - Download de versão demo <http://www.cabri.imag.fr>

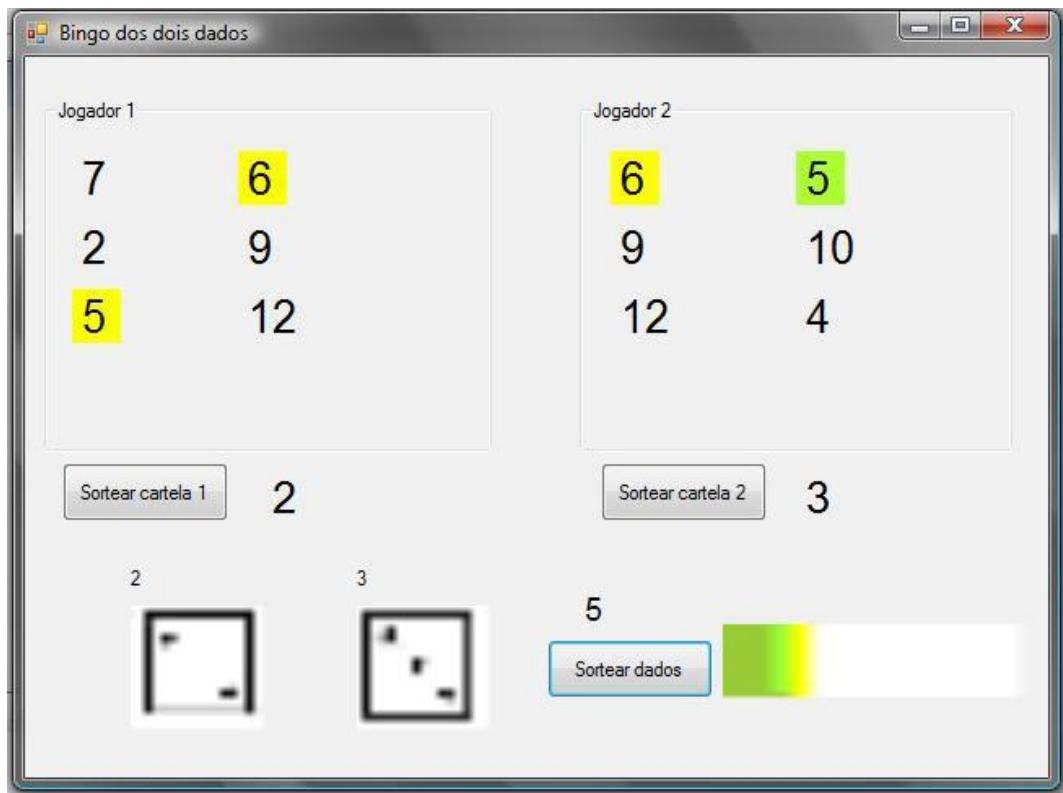
Figura 6 - Cabri Geometry



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABhqEAF/a-geometria-cabri>

Já o Bingo dos dois dados tem como objetivo construir interações lúdicas que favoreçam a construção da estrutura aditiva através da consolidação dos fatos básicos da adição e o desenvolvimento do pensamento probabilístico das crianças, convocando-as a analisarem as diferenças nas possibilidades de composição de cada soma, ao refletirem sobre a manipulação dos dados. O jogo funciona da seguinte forma: cada jogador seleciona a cartela que utilizará, através dos botões apresentados. A cada rodada, um dos jogadores sorteia os dois dados (botão Sortear Dados) e o(s) jogador(es), que possuírem em sua cartela a respectiva soma, a(s) assinala(m). Se calcularem a soma correta, o número assinalado na cartela passa a ter uma cor diferente e, automaticamente, um ponto é acrescentado.

Figura 7 - Interface do Bingo dos dois dados



Fonte: <http://redes.moderna.com.br/tag/matematica/>

O Escola Virtual é um *software* que apresenta 80 aulas didáticas de matemática que contemplam o conteúdo curricular do 1<sup>a</sup> ao 5<sup>a</sup> ano dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental. As Unidades didáticas iniciam com uma história em que os personagens apresentam cenas do cotidiano e em seguida lhes são apresentados uma série de exercícios. Se necessitarem, os alunos podem retornar para ouvir a explicação. Se os alunos acertarem são apresentados “sorrisos”. É um jogo comunicativo, com uma interface bonita<sup>22</sup> e que permite aos alunos dos Primeiros Anos aprenderem de forma mais tranquila e leve, combatendo o insucesso e o medo da Matemática.

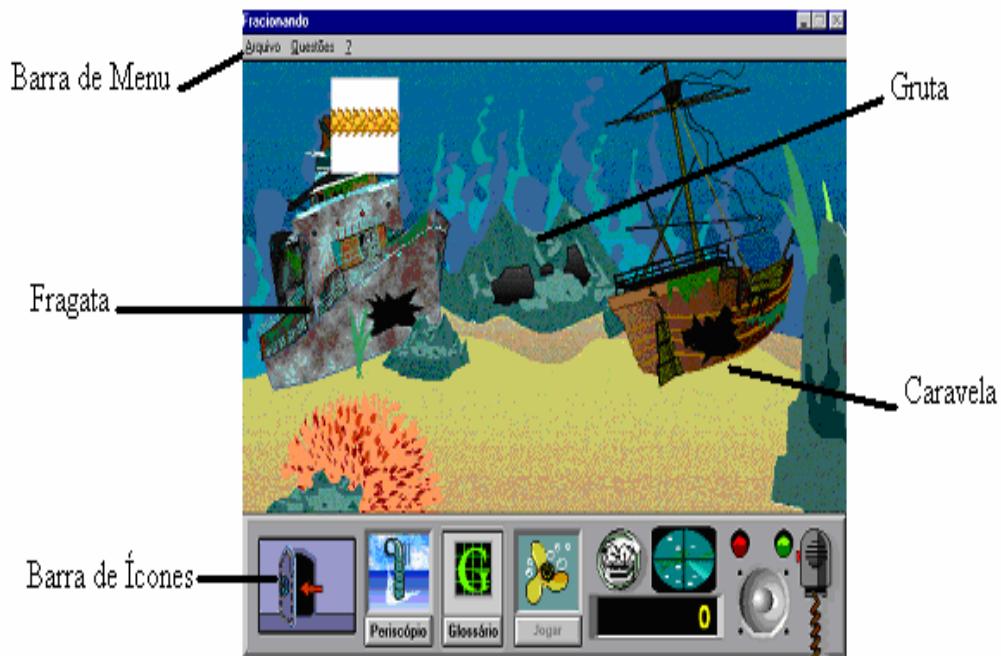
No que tange os conteúdos em específico, temos há o *software* listado no rol do trabalhos o qual nos propomos a analisar, que é o Fracionando. Fracionando é um *software* que tem por objetivo o estudo de frações, decimais e porcentagens e a inter-relação entre essas grandezas. Este programa apresenta divisão em níveis de dificuldade variáveis que são

<sup>22</sup> Interface do jogo em Anexo.

transpostos automaticamente através de pontuação e não possui exercícios prontos, com uma mesma série numérica, ou seja, a cada jogada novos números são sorteados e, dessa forma, proposta de exercícios.

Na tela principal são vistos os principais elementos relativos às atividades desenvolvidas nesse *software*. No topo da tela, encontra-se a Barra de Menus, no centro as Áreas Especiais e na base a Barra de Ícones, como mostra a figura abaixo:

Figura 8 - Francionando



Fonte: Foto retirada da própria fonte de pesquisa

Existem três Áreas Especiais na tela principal do Fracionando. Cada uma tem as seguintes funções: Fragata – as atividades são dirigidas aos Numerais Decimais; Gruta – as atividades são sobre Porcentagens; Caravela – trabalha as atividades com Frações.

O Fracionando é um *software* fechado, pois o usuário responde àquilo que o programa determina, não sendo instigado a criar, refletir, depurar, analisar possíveis erros e tomar decisões para resolver um problema. Trata-se de um programa de exercício e prática. Esse tipo de programa tem por finalidade propor ao aluno uma série de exercícios que o “ajudarão” a repetir e memorizar determinados conteúdos: números decimais, porcentagens e frações, no caso do Fracionando.

Diferentemente dos demais *software*, o Fracionando é fechado e não permite aos alunos uma maior interação em seu ambiente. Não há espaço para que se desenvolva algo no

*software*. Não há possibilidade de que o aluno crie, construa, manipule elementos que o permitam trabalhar os conceitos envolvidos na atividade. É possível ao aluno, apenas, acolher as informações já contidas no *software*, e testar seus conhecimentos respondendo a uma variedade de problemas que lhes são apresentados.

Para informar seu conhecimento, o aluno tem a possibilidade de somente apresentar a resposta final, que pode estar correta ou não. Se estiver correta, o Fracionando fornece pontos ao aluno e um próximo problema. Se a resposta estiver incorreta, o aluno continua na mesma etapa, não lhe sendo oferecidas, pelo *software*, condições para compreender seu erro e corrigi-lo.

Concluindo, os *software* listados são um inicio para o trabalho do professor de Matemática dos Primeiros Anos visto que há uma infinidade deles. Como já foi afirmado, para que o professor consiga estabelecer seus objetivos para com os recursos listados é necessário que ele tenha em mente que: 1) é necessário um planejamento prévio antes da aplicabilidade desses recursos; 2) é preciso verificar as condições físicas, psicológicas e sociais entre outras dos alunos para realizar qualquer atividade computacional; 3) é preciso ter claro que a escola precisa fornecer os meios políticos e econômicos para aplicar os *software* e por último o professor deve estar motivado para aplicar tais tarefas assim como acreditar que os alunos irão aprender com os recursos listados.

#### **4.4 Principais saberes que as TICs trazem aos professores de Matemática dos Primeiros Anos do ensino fundamental**

Nesse item, vamos listar os principais saberes que as TICs nos trazem para ensinar Matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental, respondendo ao problema de pesquisa e tendo como base a análise das obras acima sob o foco das duas categorias:

- 1) Compreender que as TICs são mais do que ferramenta, são uma concepção, uma ideia;
- 2) Entender que as TICs são um recurso didático cada dia mais indispensável para a sala de aula onde a Matemática está presente;
- 3) Incorporar as TICs ao seu trabalho apoiando-se na oralidade e na escrita;
- 4) Perceber que as TICs trazem novas formas de comunicar e conhecer;
- 5) As TICs são um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação matemática;

- 6) As TICs obedecem a distintos ritmos de aprendizagem no ensino e na aprendizagem matemática;
- 7) Com as TICs o aluno aprende com seus erros e aprende junto com seus colegas, trocando suas produções matemáticas e comparando-as;
- 8) As TICs promovem a integração de diversas experiências educacionais e matemáticas e prevêem uma utilização em maior escala a curto prazo;

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, que teve como objetivo estudar, analisar e sistematizar um conjunto de saberes das TICs que possibilitem aos professores de Matemática dos Primeiros Anos do Ensino Fundamental ensinar de maneira alternativa, buscamos um percurso bem planejado, desde o memorial inicial até a definição do tema, do problema, dos objetivos, na busca de referenciais que o embassem de modo claro e objetivo. Porém, todos esses aspectos não implicaram em um trabalho sem obstáculos. Muitas vezes, foi muito difícil separar a pesquisadora, professora da Educação Infantil e dos Primeiros Anos de escolarização, da pesquisadora com um problema de pesquisa nas mãos. Não se pode dizer que foi fácil, contudo, os dados coletados nas obras selecionadas e análises feitas de acordo com as categorias propostas suscitaram novos questionamentos ou pelo menos, instigaram a crescer mais.

Assim, alcançar objetivos não é apenas encontrar respostas prontas. Mas, principalmente, apreender o percurso, o caminho percorrido para encontrá-las, ou não. Dessa forma, passamos às considerações sobre esse caminho, reflexões e também novos apontamentos e sugestões.

No desenvolvimento da pesquisa o foco inicial era o bloco de conteúdos de Matemática presentes nos PCN: Número e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, destacando-os por meio das TICs e apresentando sugestões tecnológicas para os professores trabalharem esses aspectos no contexto da sala de aula. No entanto, o que podemos verificar é que não adiantaria apresentar os recursos aos docentes se eles não tivessem abordagem teórica o suficiente na área tecnológica para trabalhar em sala com tais recursos e se não compreendessem a relevância desses aparelhos como forma de ajudá-los e não destruir o que está posto na estrutura curricular das escolas.

A partir dessa lacuna existente, iniciamos uma discussão acerca da Matemática e seu ensino a partir da tecnologia, com o intuito de compreender o ensino da Matemática nos Primeiros Anos de escolarização por meio da sua história, sua evolução, assim como seu ensino, sua aprendizagem, seu currículo para os Primeiros Anos. Esse foco levou-nos a questionar cada vez mais sobre a lacuna teórica sobre a tecnologia existente desses docentes dos Primeiros Anos, visto que são profissionais formados em Pedagogia que necessitam ensinar Matemática também. Esse foi um ponto de discussão árduo devido às dificuldades

desses profissionais quando em atuação em sala de aula. Tais dificuldades já tinham sido reveladas na Iniciação Científica realizada por nós no ano de 2010.

Analisando esses aspectos sobre essa lacuna teórica e tecnológica desses docentes e que resolvemos verificar se existem bibliografias citadas nos documentos oficiais (PCN, CBC, Diretrizes do município de Uberlândia), que fossem os norteadores do docente em sala de aula. Para nossa surpresa, não há muitas bibliografias nos três documentos, como já foi afirmado, somente duas nos PCN, uma no CBC e nenhuma nas Diretrizes. As bibliografias contidas nos PCN são desatualizadas embora o próprio documento também seja de 1997. A bibliografia do CBC já é mais atual embora seja um livro que trata de alegorias e poesia no ensino de Matemática aplicada à tecnologia.

A preocupação com esses documentos oficiais iniciou paralelamente com a reflexão acerca da escolha dos estudantes do curso de Pedagogia para sua formação, quando percebemos conversando informalmente com pessoas que tinham optado pelo curso, na maioria das vezes, por ser da área de humanas, ou estar mais próximo do curso de sua pretensão ou mesmo para ser gestor escolar e não docente de crianças. Além desses aspectos, outro ponto, é que algumas pessoas nessas conversas informais, revelaram não relacionar esse curso com a formação de professor polivalente, o qual precisa ter habilidades para ensinar diversas disciplinas, inclusive a de Matemática.

Todos esses pontos analisados e considerando ainda o amadurecimento teórico e pessoal da pesquisadora, apontaram algo que sempre nos inquietou muito em relação à insuficiência de saber tecnológico e matemático desse professor dos Primeiros Anos. Nessa discussão nos perguntamos onde deveríamos buscar esse saber, quais materiais dariam essa base teórica para esse professor. Refletimos bastante e resolvemos buscar esse material onde o professor tem acesso quando inicia sua formação para a sala de aula ou mesmo deveria ter no próprio material que o mundo acadêmico fornece: livros, artigos e dissertações.

Diante do material e verificando, antecipadamente, que teríamos dificuldades em analisar as obras sem um norte específico, criamos as categorias de análise. Inicialmente seriam cinco porém devido a semelhança de algumas categorias é que estabelecemos então duas categorias principais de análise.

O que deve-se ressaltar a partir dessas discussões é que não se pode afirmar que os professores devem adquirir todos esses saberes tecnológicos para ensinar “bem” Matemática ou que esses saberes proporcionem aos docentes conhecimento suficiente para eles saberem aplicar todas as ferramentas tecnológicas que se encontram no mundo social ou que ainda irão

surgir mas, conforme os resultados, esses são o saberes que as obras analisadas nos trazem para uma melhor compreensão dessa tecnologia aplicável em sala de aula, em uma disciplina considerada complexa como a Matemática.

Assim, a sugestão que deixamos e que ainda falta está em construir uma qualificação docente para esse professor dos Primeiros Anos, de tal modo que ele perceba o compromisso e a necessidade de uma formação além dos bancos da Universidade, incluindo também os objetivos apresentados pelos PCN de Matemática dos Primeiros Anos. As secretarias regionais de ensino e os órgãos responsáveis deveriam criar essa qualificação por meio de cursos e espaços diversos para que esse docente compreenda a relevância dessas novas tecnologias na sala de aula. Cada curso deveria retratar uma ferramenta tecnológica específica iniciando com as citadas nesse trabalho no item 4.3 do capítulo 4, e mais algumas que se julguem necessárias. Os docentes nesses cursos deveriam aprender como é o funcionamento de cada ferramenta e qual seu impacto nas aulas de Matemática.

Esses cursos, em nossa concepção, necessitam estar voltados para uma cultura matemática, ressaltando a relevância de matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental. É preciso pensar o quê, como, porque e para quê se ensina Matemática nessas séries. A ampliação da carga horária para as disciplinas específicas no curso de Pedagogia é uma necessidade urgente, a fim de que essas discussões possam favorecer a formação desse profissional polivalente. Porém, vale destacar que, a ampliação apenas não soluciona o problema, mas a estrutura das disciplinas também precisa ser repensada em uma perspectiva de possibilitar a reflexão os conceitos tecnológicos e matemáticos que serão ensinados.

Para finalizar, esperamos que essa pesquisa possa contribuir significativamente não somente para Educadores Matemáticos, mas para os docentes em âmbito geral, principalmente aqueles que são considerados os “formadores de formadores”, ou seja, aqueles que lecionam nos cursos de licenciatura para que possam refletir sobre sua prática afim de que utilizem e estudem com mais afinco a questão atual e envolvente da tecnologia. Que essas reflexões possam ser estendidas para as diversas áreas de ensino e que possam contribuir significativamente para a prática de sala de aula do professor em qualquer nível de ensino.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, R B; **A Geometria Dinâmica no Geometricks, 2000.** Disponível em: [www.professores.uff.br](http://www.professores.uff.br). Acesso em: 07 nov. 2013.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico:** elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Atlas, 2003.
- ANSELMO, B.; PLANCHETTE, P. **Lê calcul mental au collège:** nostalgie ou innovation? Repères IREM. n. 62, p. 5-20. Metz: Topiques Editions, 2006.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.
- BOYER, C. **História da Matemática.** Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, SP: 2004. Editora Edgard Blücher, 1991.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Programa Nacional de informática educativa (PRONINFE).** Ministério da Educação. Brasília: MEC, 1994.
- \_\_\_\_\_. **Programa Nacional de Informática na Educação:** diretrizes. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 1997b.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série):** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2001.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Mídias na Educação.** Brasilia: MEC, 2011. Disponível em: <[www.mec.gov.br/seed](http://www.mec.gov.br/seed)>. Acesso em 24 de fev. de 2013.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei nº 11.274,** de 16 de fevereiro de 2006. Brasília, 2006.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série):** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2001.
- \_\_\_\_\_. **LEI Nº 9.394,** de 20 de dezembro de 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 20 out. 2012.
- BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e Novas Tecnologias um repensar.** Curitiba: Ibpex, 2008.
- CAPRA, F. Vivendo Redes. In: Duarte, Fábio; Quandt, Carlos; Souza, Queila. **O Tempo Das Redes.** Editora Perspectiva, 2008.
- CARDOSO, A. **A receptividade à Mudança e à Inovação Pedagógica.** Porto: Edições Asa. 2003.

- CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da matemática**. São Paulo: Cortez, 1994.
- CHAVES, E. O que é software educacional. In: **Revista INFO**, p. 22 janeiro 1987.
- CLÁUDIO, D. M.; CUNHA, M. L. As novas tecnologias na formação de professores de Matemática. In: CURY, H. N. **Formação de Professores de Matemática: Uma visão multifacetada**. EDIPUC/RS, 2001.
- COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (orgs.) **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. Tese de doutorado em Educação Matemática. São Paulo, PUC., 2004.
- D'AMBROSIO, U. **Ethnomathematics: link between traditions and modernity**. Netherlands: Sense Publishers, 2006.
- \_\_\_\_\_. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. Campinas. SP: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.
- \_\_\_\_\_. **Educação Matemática**. Da teoria à prática. Campinas: Papirus, 2002.
- DAVIDOV, V. V. What is real learning activity? In: Hedegaard, Mariane e Lompscher, Joachim (ed.). **Learning activity and development**. Aarhus University Press, 1999.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas/SP: Autores Associados, 2002. Coleção Educação Contemporânea.
- \_\_\_\_\_. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.
- ECO, U. From Internet to Gutemberg. Disponível em: <http://www.italynet.com/columbia/internet.html>, 1996. Acesso em: 11 out. 2013.
- DODGE, B. **Educação na Rede**. Entrevista do educador Bernie Dodge ao jornalista Odair Redondo no programa Modernidade da STV - Rede Sesc e Senac de Televisão. Disponível em: <http://www.webquest.futuro.usp.br>. Acesso em: 23 nov. 2013.
- ELIAS, V. M.; KOCH, I. V. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. São Paulo: Editora Contexto, 2006.
- ERSCHING, G. **Análise de software**. Disponível em: <http://www.ferj.rctsc.br/unerj/destaques/5jornadaeducacao/apresentacaogiovana.ppt>. Acesso em: 01 maio 2013.
- FALZETTA, R. A calculadora libera a turma para pensar. In: **Revista Nova Escola**. São Paulo, ano XVIII, n. 168, p. 24- 25, dez.2003.
- FELICETTI, V. L. **Um estudo sobre o problema da matofobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. Porto Alegre, 2007. Diss.

(Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). - PUCRS, Fac. de Física. Orientadora: Lucia Maria Martins Giraffa. 208 f.

FERREIRA, A. C. Formação e desenvolvimento profissional de professores de Matemática In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de Matemática:** uma experiência de trabalho colaborativo. Tese (Doutorado em Educação) - UNICAMP, Campinas, 2003. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000297486>. Acesso em: 01 maio 2013.

FERREIRA, N. S. C. (Org). **Gestão democrática da educação:** atuais tendências, novos desafios. São Paulo: Cortez, 2001.

FIorentini, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006, 226p.

FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática.** Campinas: FE-Unicamp, tese de doutorado, 1994.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. (Coord.). **Professores do Brasil:** impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009

GNU, O. Disponível em: <http://www.gnu.org/software/octave/>. Acesso em: 27 abr. 2013.

GOMES, M. L. M. **O cálculo mental na história da Matemática escolar brasileira, 2007.** Disponível em: [http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/ComunicaçãoCientífica/Trabalhos/CC27901025620T.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/ComunicaçãoCientífica/Trabalhos/CC27901025620T.doc). Acesso em: 10 abr. 2013.

GONÇALVES, I. **Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação, 2003.** Disponível em: [http://geocities.ws/ivanete20032002/aval-softword\\_iva.html](http://geocities.ws/ivanete20032002/aval-softword_iva.html). Acesso em: 28 abr. 2013.

GRANDO, R. C. O jogo na educação: aspectos didáticos-metodológicos do jogo na Educação Matemática. In GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Tese Doutorado Unicamp. Campinas, 2000.

GRAVINA, M. A., SANTAROSA, L. M. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados.** IV Congresso RIBIE, Brasília. 1998.

GREGIO, B. M. A. O uso de tecnologias na prática pedagógica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino Fundamental: uma análise da produção de quatro importantes periódicos nacionais no período de 2004 a 2008. SIPEM. **Anais – UCB.** 2009.

GUBA, E.; LINCONSL, Y. Competing paradigms in qualitative research. In: N. Denzin e Y. Lincoln (Eds.). **Handbook of qualitative research.** p. 105-117. Londres: Sage, 1994.

IFRAH, G. **Os Números – História de Uma Grande Invenção.** São Paulo: Ed. Globo, 1992.

KAMI, C. **Piaget para educação pré-escolar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

\_\_\_\_\_. **A criança e o número.** SP: Papirus, 1999.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias:** o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007. 141p.

KESSELRING, T. **Jean Piaget.** Petrópolis: Vozes, 1993.

KROGH, G. V.; ICHIJO, K.; NONAKA, I. **Facilitando a criação de conhecimento:** reinventando a empresa com o poder de inovação contínua. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KRUTETSKII, V. A. **The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren.** Chicago: The University of Chicago Press, 1976.

KUMAYAMA, H.; WAGNER, E. Vamos Usar a Calculadora? In: **Revista do Professor de Matemática.** São Paulo, n. 26, p. 16 – 21, 2º semestre, 1994.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Tradução por Carlos Irineu da Costa. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, J. O. **Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio Suportado por Ambientes Computacionais.** Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – PUC, Porto Alegre – RS., 2006.

LITWIN, E. Os Meios na Escola. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Tecnologia Educacional:** Política, histórias e propostas. Porto Alegre. Artes Médicas, 1997.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 1, jan./abr. 2003.

LUCENA M. **Diretrizes para a capacitação do professor na área de tecnologia educacional:** critérios para a avaliação de software educacional. Disponível em: [http://www.inf.pucrs.br/~marciabc/20072/infoesp/apoio/formacaoprofs\\_avaliacaoSW.pdf](http://www.inf.pucrs.br/~marciabc/20072/infoesp/apoio/formacaoprofs_avaliacaoSW.pdf) Acesso em: 28 abr. 2013.

LUCKESI, C. O papel da didática na formação do educador. In: CANDAU, Vera Maria. **A didática em questão.** Petrópolis: Vozes, 2001.

MARTELETO, R. M. **Análise de redes sociais:** aplicação nos estudos de transferência da informação. Ciência da Informação, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.

MEC. **Censo Escolar 2010.** Ministério da Educação. 2010. Disponível em: [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br) Acesso em 23 fev. 2013.

MONTEIRO, R. F; OLIVEIRA, J. G.; BARBUTO, C. **Tecnologia da informação para todos.** São Paulo: Bei Comunicação, 2002. (Coleção entenda e aprenda).

MORAES M. C. Informática Educativa no Brasil: uma história vivida e algumas lições aprendidas. In: **Revista Brasileira de Informática na Educação.** Florianópolis, v. 01, p. 19-44, 1997.

MORAN, J. M. As mídias na educação. In: **Desafios na Comunicação Pessoal**. São Paulo: Editora Paulinas, p. 162-166, 2007.

NACARATO, A. M. MENGALI, Brenda Leme da Silva. PASSOS, Cármem Lúcia Brancaglion. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte, Autêntica, 2009.

NCTM. **Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. Outubro, 1991.

NÉRICI, I. G. **Metodologia do ensino: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1989. 364p.

NEVADO, R. A. **Espaços Interativos de Construção de Possíveis: uma nova modalidade de formação de professores**. Porto Alegre: PPGIE/UFRGS, 2001. 232p. Tese de Doutorado.

PAIVA, J. **As Tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos Professores**. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação-DAPP, 2002.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1972.

\_\_\_\_\_. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1971.

\_\_\_\_\_. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis, Vozes, 1973.

\_\_\_\_\_. **A Linguagem e o Pensamento da Criança**. Trad. Manuel Campos. São Paulo: Martins Fontes, 1986. 212p.

ROCHA, E. M.; RODRIGUES, J. F. **A Comunicação da Matemática na Era Digital**. In: Boletim da SPM 53. Outubro de 2005, p. 1-21.

RUIZ, A. R. **A Matemática, os Matemáticos, as crianças e alguns sonhos educacionais**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/06.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2011.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 1999.

SANCHO, J. **Para uma Tecnologia Educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, A. V. **A calculadora no percurso de formação de professores de Matemática**. Portugal, 1991.

SOLÉ, I. **Estratégias de Leitura**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOMMERVILLE, I., **Engenharia de Software**, São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007.

SOUSA, S. (2006). **A integração das TIC, nas aulas de matemática, no ensino básico**. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6213/1/TESE1.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

TAVARES, N. R. B. **A história da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos**. São Paulo: Escola do Futuro, 2002. p.01-03.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: a questão da formação do professor. In: **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Porto Alegre, n. 1, p. 01-28, 1997.

WILLEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory**: A definition, a metaphor, and a taxonomy. 2002. Disponível em: <http://reusability.org/read>. Acesso em: 01 maio 2013.

### **Fontes pesquisadas**

#### **Livros**

BELINE, W.; COSTA, N. M. L. (orgs.). **Educação matemática, tecnologia e formação de professores**: algumas reflexões. Campo Mourão: Facilcan, 2010.

JAHN, A.P; ALLEVATO, N.S.G. **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SBEM, 2010.

LOPES, C.E ; ALLEVATO, N.S.G. **Matemática e tecnologias**. São Paulo: Terracota, 2011

ROLKOUSKI, E. **Tecnologias no Ensino de Matemática**. Curitiba: Ibpex: 2010.

SELVA, A. C. V.; BORBA, R. E. de S. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

#### **Artigos**

BITTAR, M; GUIMARÃES S. D; VASCONCELLOS, M. **A integração da tecnologia na prática do professor que ensina Matemática na Educação Básica: uma proposta de pesquisa-ação**. In: REVEMAT, v. 3.8, p. 84-94, UFSC, 2008.

BONA, B.O. **Analise dos Software Educativos para o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. In: Experiências em ensino de ciências, v.4, p. 35-55,2009.

KALINKE, M.A; MOCROSKY, L; ESTEPHAN, V.M. **Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível**. In: Educação Matemática em Pesquisa. São Paulo, v.15, n.2, p. 359-378, 2013.

MARTINS,F.F; GONÇALVES, T.V.O. **Informática na Educação Matemática e Científica nos Anos Iniciais de Escolaridade: Um estudo sobre as pesquisas da área de Ciências e Matemática**. In: Revista Ensaio,Belo Horizonte, v.14, n. 03, p. 313-331, 2012.

SILVEIRA, S.R; RANGEL, A.N.C; CIRÍACO, E.L. Utilização Jogos Digitais para o desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático. In: Tear: Revista de Educação Ciência e

Tecnologia, Canoas, v.1, n.1, 2012.

### **Dissertações**

ABREU, V.J.P (2009). **A calculadora como recurso didático nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** Disponível em: <https://sistemas.ufms.br/sigpos/portal/trabalhos>. Acesso em: 23 de set. 2013.

AFONSO, J.P.S (2009). **Investigações Matemáticas com TICs no primeiro ciclo.** Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2095/5/ulfp034767\\_tm\\_tese.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2095/5/ulfp034767_tm_tese.pdf). Acesso em: 18 fev. 2013.

BRANDÃO, M.J.S. (2009). **As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de Matemática: um estudo de caso no 1º ciclo do Ensino Básico.** Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/123456789/85/2/TME%20403.pdf>. Acesso em: 14 set. 2012.

MAIA, D.L. (2012). **Ensinar Matemática com o uso de Tecnologias Digitais: um estudo a partir da representação social dos estudantes de Pedagogia.** Disponível em: [http://www.uece.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=930](http://www.uece.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=930). Acesso em: 15 set. 2012.

SOUZA, M.F (2010). **O uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: das Práticas às Concepções Docentes.** Disponível em: [http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bpp/33004129044P6/2010/souza\\_mf\\_me\\_p\\_rud.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bpp/33004129044P6/2010/souza_mf_me_p_rud.pdf). Acesso em: 20 de abr. de 2013.

## ANEXO

Exemplo de Prova Brasil – 5<sup>a</sup> ano do Ensino FundamentalMATEMÁTICA 4<sup>a</sup> SÉRIE / 5<sup>o</sup> ANO – BLOCO 01

- 06 IT\_036026  
Um garoto completou 1960 bolinhas de gude em sua coleção. Esse número é composto por

- (A) 1 unidade de milhar, 9 dezenas e 6 unidades.  
(B) 1 unidade de milhar, 9 centenas e 6 dezenas.  
(C) 1 unidade de milhar, 60 unidades.  
(D) 1 unidade de milhar, 90 unidades.

- 07 IT\_033226  
A professora de João pediu para ele decompor um número e ele fez da seguinte forma:  
 $4 \times 1000 + 3 \times 10 + 5 \times 1$   
Qual foi o número pedido?

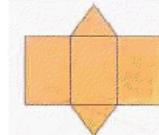
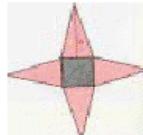
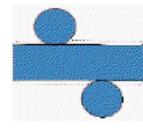
- (A) 4035  
(B) 4305  
(C) 5034  
(D) 5304

- 08 IT\_046244

Observe o bumbo que Beto gosta de tocar. Ele tem a forma de um cilindro.



Qual é o molde do cilindro?

- (A)   
(B)   
(C)   
(D) 

- 09 IT\_013112  
Gilda comprou copos descartáveis de 200 mililitros, para servir refrigerantes, em sua festa de aniversário. Quantos copos ela encherá com 1 litro de refrigerante?

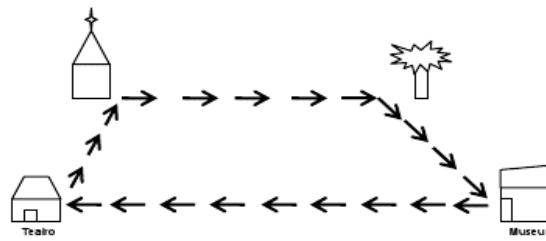
- (A) 3  
(B) 5  
(C) 7  
(D) 9

- 10 IT\_034022  
Num pacote de balas contendo 10 unidades, o peso líquido é de 49 gramas. Em 5 pacotes teremos quantos gramas?

- (A) 59  
(B) 64  
(C) 245  
(D) 295

- 11 IT\_032468

Chegando a uma cidade, Fabiano visitou a igreja local. De lá, ele se dirigiu à praça, visitando em seguida o museu e o teatro, retornando finalmente para a igreja. Ao fazer o mapa do seu percurso, Fabiano descobriu que formava um quadrilátero com dois lados paralelos e quatro ângulos diferentes.



O quadrilátero que representa o percurso de Fabiano é um

- (A) quadrado.  
(B) losango.  
(C) trapézio.  
(D) retângulo.

## Exemplo de WebQuest

Arquivo Editar Ver Ir Marcadores Ferramentas Ajuda

tp://www.vivenciapedagogica.com.br/webquest/equipe/ Ir

Introdução Tarefa Processo Avaliação Conclusão Home

### Introdução

É possível envolver alunos em uma tarefa? Como trabalhar com pesquisa de maneira prazerosa e significativa? De que maneira podemos evitar o famoso "copiar" e "colar"?

Em 1995, Bernie Dodge, professor de tecnologia educacional da San Diego State University (SDSU), nos Estados Unidos, desenvolveu um formato de lições baseadas na WWW (World Wide Web) que chamou WebQuest. "Quest" quer dizer pesquisa, exploração ou busca. "Web" significa rede e se refere à World Wide Web, um dos componentes da Internet.

De acordo com Dodge, WebQuest é:

... uma atividade orientada para a pesquisa na qual algumas ou todas as informações com as quais os estudantes interagem vêm de fontes na Internet...



Uma boa WebQuest possibilita engajar alunos e professores em processos de pesquisa na Internet, estimulando a pesquisa, o pensamento crítico, a produção de materiais e o protagonismo juvenil.

Nesta WebQuest você terá oportunidade de aprender sobre esta forma de trabalho, construir a sua própria WebQuest com o apoio da equipe de sua escola e posteriormente aplicá-la, colhendo os frutos desta experiência.

Os amigos do bosque

### Interface do Escola Virtual

escolavirtual

O que é? 1.º ano 2.º ano 3.º ano 4.º ano

Os amigos do bosque

Olá! Eu sou o coelho Filipe e esta é a minha amiga Eunice.

FILIPE

Os amigos do bosque

















































