



LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Luiz Augusto de Souza Conceição

A UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA EDUCATIVA POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE BANANAL/SP

Volta Redonda
2015

Luiz Augusto de Souza Conceição

**A UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA EDUCATIVA POR
PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DA
CIDADE DE BANANAL/SP**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Professor de Matemática e a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Msc Rafael Vassallo Neto

Volta Redonda
2015

C744 Conceição, Luiz Augusto de Souza
A utilização da informática educativa por professores de matemática: um estudo de caso da cidade de Banana-SP/ Luiz Augusto de Souza Conceição. - - RJ: Volta Redonda, 2015. 63 f. :il. col.

Orientador: Prof.^a Msc. Rafael Vassallo Neto

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro: Campus Volta Redonda, 2015.

1. Formação de Professores. 2. Método de Ensino 3. Tecnologia Educacional I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Volta Redonda II. Vassallo Neto, Rafael III. Título

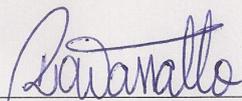
CDU 371.3

Luiz Augusto de Souza Conceição

**A UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA EDUCATIVA POR
PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DA
CIDADE DE BANANAL/SP**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título de
Professor de Matemática e a conclusão
do curso de Licenciatura em Matemática
do Instituto Federal do Rio de Janeiro.

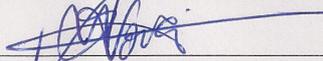
Data da Aprovação: 03/02/2016



Prof. Msc Rafael Vassallo Neto (Orientador)
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ



Prof. Msc José Ricardo Ferreira de Almeida
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ



Prof. Msc André Seixas de Novais
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

Prof. Msc. Isaque de Souza Rodrigues (Suplente)
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

Volta Redonda
2015

CONCEIÇÃO, L.A.S. *Utilização da Informativa Educativa por professores de matemática: um estudo do caso da cidade de Bananal/SP.* – Programa de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Volta Redonda, Volta Redonda/RJ, 2015.

RESUMO

Esta pesquisa tem o objetivo de desvendar quais são as barreiras que influenciam o professor de Matemática do segundo segmento do Ensino Fundamental, da rede pública municipal de ensino da cidade de Bananal/SP, no uso do computador em sala de aula. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica e exploratória onde foram reunidos os pressupostos teóricos que sustentam a pesquisa. Para a realização desse trabalho realizou-se, ainda, uma pesquisa de campo que foi analisada de forma quantitativa e qualitativa, nela foi aplicado um questionário aos professores de matemática da rede municipal de ensino no ano de 2015. O questionário foi composto de perguntas referentes a sua formação e sobre laboratório de informática das escolas envolvidas. Os dados recolhidos foram analisados e confrontados com as referências teóricas adotadas. Por meio dessa análise constatou-se que o uso do computador em sala de aula na cidade Bananal/SP não se faz presente nas escolas. Descobriu-se que vários fatores influenciaram a não utilização, sendo as questões estruturais a mais evidente, além de questões quanto a formação inicial e continuada dos professores do município. Mesmo com os diversos estudos afirmando o real potencial do uso do computador como recurso para o ensino de Matemática, esta pesquisa constatou que no município de Bananal/SP os professores não fazem uso do computador como recurso didático, este resultado reafirma as condições teóricas adotadas em virtude da grande maioria não ter, em sua formação inicial de graduação, discussões sobre a utilização deste recurso didático. Já as práticas destes professores, reflete as políticas públicas com um atraso de tempo de implementação e quase sempre estão centradas na transposição das atividades desenvolvidas no quadro para o computador. Tais práticas não exploram a investigação e a busca de regularidades, bem como não colocam o aluno como protagonista de sua aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática, Informática Educativa, Novas Tecnologias.

CONCEIÇÃO, L. A. S. *Use of educational informatics for math teachers: a case study of the city of Bananal/S.* - Degree Programme in Mathematics at the Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), campus Volta Redonda Volta Redonda / RJ, 2015 .

ABSTRACT

This research aims to unravel what are the barriers that influence the mathematics teacher of the second segment of elementary school, the municipal public schools in the city of Bananal / SP, computer use in the classroom. Initially a bibliographical and exploratory research where the theoretical assumptions that underpin the research were gathered was held. To carry out this research was held also a field survey that was analyzed quantitatively and qualitatively, it was applied a questionnaire to mathematics teachers of municipal schools in 2015. The questionnaire consisted of questions regarding their training and on computer lab of the schools involved. The collected data were analyzed and compared with the theoretical principles adopted. Through this analysis it was found that the use of computers in the classroom on Bananal / SP city is not present in schools. It turned out that several factors influenced the non-use, and structural issues the most obvious, as well as questions relating to initial and continuing training of municipal teachers. Even with the various studies stating the actual use of the computer's potential as a resource for the teaching of Mathematics, this research found that in the city of Bananal / SP teachers do not make use of computers as a teaching resource, this result confirms the theoretical conditions adopted in Because the vast majority do not have in their initial training graduation, discussions on the use of this teaching resource. As for the practices of these teachers, reflects public policies with an implementation time delay and often are focused on implementation of the activities developed in the frame for the computer. Such practices do not exploit the research and the search for regularities, and do not place the student as the protagonist of their learning.

KEY WORDS: Mathematics Teaching, Educational Informatics, New Technologies.

Dedicatória

À minha família, em especial à minha mãe Ivonete.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar. ”

Paulo Freire

Agradecimentos

A Deus, motivo de minha existência.

À minha família pelo amor, carinho e compreensão.

Ao meu orientador Rafael Vassallo por todo apoio e sem o qual não seria possível a conclusão desse trabalho.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVOS E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA.....	10
1.2 A ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.....	12
2 O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE MATEMATICA.....	13
2.1 O COGNITIVISMO E A MATEMÁTICA.....	15
2.2 UM BREVE HISTÓRICO DA INFORMÁTICA EDUCATIVA NO BRASIL.....	22
2.3 COMPUTADORES E ENSINO DA MATEMÁTICA.....	28
3 AS DIFICULDADES DE ENSINO DE MATEMÁTICA.....	31
3.1 A MATEMÁTICA ENSINADA NA ESCOLA.....	32
3.2 O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO.....	33
3.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DAS TIC	35
4 PESQUISA DE CAMPO.....	38
4.1 MÉTODOS.....	38
4.1.1 Sobre a utilização dos questionários.....	39
4.1.2 A visita a Secretaria de Ensino e às escolas.....	39
4.1.3. Uma síntese do questionário aplicado.....	44
4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	44
4.2.1 Apresentação dos dados dos questionários e algumas colocações dos professores	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	59

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVOS E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho tem como objetivo levantar informações sobre os problemas e as oportunidades que a inserção da informática educativa na rede municipal de ensino de Bananal/SP. Para atingir esse objetivo foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa que visou ouvir os professores de matemática dessa rede de ensino.

Como objetivos específicos tem-se: Debater a inserção dessa ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de matemática; analisar a importância da formação continuada para os professores dessa rede de ensino; desvendar as barreiras que impedem a integração da informática educativa; identificar os obstáculos a inserção dessa ferramenta; discutir sobre informática Educativa no ensino da Matemática; realizar pesquisa de campo com professores de Matemática da rede municipal da cidade de Bananal/SP.

Antes de falar da pesquisa em si, tenho que fazer algumas ressalvas que me motivaram para a elaboração e realização desse trabalho.

Como aluno de ensino básico e por gostar de matemática sempre tive um olhar diferenciado para a maneira que a matemática era ensinada, sempre fui muito crítico em relação a postura de meus professores de matemática. Apesar de nunca ter tido dificuldades com a matéria sempre notei que a matemática era sempre ensinada da forma metódica, através de formulas, gráficos e tabelas de forma pouca atrativa para grande maioria dos alunos. Observei que em toda a minha formação básica sempre aprendi matemática nesse método tradicional e pouco atrativo para grande parte de meus colegas.

Por gostar de matemática e pelo desejo de ajudar as pessoas com matemática e compartilhar o meu conhecimento ingressei logo após o ensino médio do curso de Licenciatura em matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro campus Volta Redonda/RJ. Entrei no curso com objetivo tentar mudar a maneira que a matemática era ensinada.

Apesar de notar que a metodologia utilizada no curso era a tradicional no que diz respeito ao ensino da matemática muitos dos professores introduziam conteúdos com a auxílio do computador e softwares matemáticos. Por exemplo nas aulas de cálculo, a ideia de limites e derivadas eram apresentadas em softwares de geometria dinâmica.

Esse tipo de aula e de metodologia sempre me chamou muita a atenção por me dar a visualização de um conteúdo abstrato.

Após alguns meses na graduação entrei no Programa de Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que visa a valorização do professor para o ensino básico. Como bolsista do PIBID tive a oportunidade de ter o meu primeiro contato com o ambiente escolar e em especial com a sala de aula e com os alunos. O projeto PIBID visava a criação e execução de atividades de matemática com uso de softwares matemáticos de código livre. Fiz vários minicursos com o coordenador do programa onde ele mostrou as possibilidades que os softwares e o computador poderia me oferecer no âmbito do ensino da matemática.

No geral as aplicações das atividades eram sempre um sucesso onde alcançávamos com êxito os nossos objetivos. Notamos a facilidade dos alunos ao lidar com a máquina e com os softwares. Porém encontramos um problema, percebemos que muitos professores de matemática das escolas que aplicávamos o projeto tinham um certo receio ao trabalhar matemática com o uso de informática educativa, seja por não ter sido formado para trabalhar com essa metodologia, ou por não gostar de trabalhar com essa metodologia e até mesmo por não a conhecer.

Em 2013 participei pelo PIBID da XVI Conferência “GPIMEM 20 anos: Tecnologias Digitais em Educação matemática” que aconteceu na UNESP de Rio Claro/SP onde o Grupo de Pesquisa em Informática, e outras Mídias e Educação Matemática apresentou os resultados de suas pesquisas ao longo de 20 anos. Nesta conferência tive o contato com Marcelo de Carvalho Borba, que é um dos principais pesquisadores da área, dentre outros pesquisadores. A conferência frisou a importância da formação continuada para o uso das novas tecnologias para o professor de matemática. E foi discutido as principais dificuldades para o uso dessa metodologia.

O curso de matemática, bem como o PIBID e a participação em eventos de ensino de matemática me proporcionaram esse primeiro contato com o uso da informática educativa no ensino de matemática. Nesse momento percebi que era possível agregar tecnologia no ensino de matemática. Nessas oportunidades minhas inquietações de quando estudante do ensino básico ressurgiam. Quais as circunstâncias que levam o uso, ou não, da informática educativa por parte dos professores dos meus professores da cidade em que resido? Questões estruturais? Políticas públicas para inserção de computadores nas escolas? A formação inicial e continuada dos professores de Matemática do segundo segmento da Ensino Fundamental foi deficiente? Fatores

como a pouca reflexão sobre a utilização de recursos didáticos para o ensino, associado a pouca disponibilidade de laboratórios de matemática e a concepções de ensino e aprendizagem que pouco refletem as pesquisas da atualidade são entraves a adoção deste recurso e da metodologia associada no ensino de Matemática? Hipóteses que devem ser testadas ao longo deste trabalho.

Portanto este trabalho procura descobrir quais são as barreiras e as circunstâncias que influenciam o professor de Matemática do segundo segmento do Ensino Fundamental, da rede pública municipal de ensino da cidade de Bananal/SP, na inclusão dos recursos tecnológicos de informática nas aulas de matemática? E quais as circunstâncias que favorecem, ou não, a esta utilização?

1.2 A ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.

Esta monografia está dividida em cinco capítulos além é claro das referências e dos apêndices. No Capítulo 1 apresento a motivação para a realização da pesquisa, abordando a questão norteadora da pesquisa: Quais são as barreiras e as circunstâncias que influenciam o professor de Matemática do segundo segmento do Ensino Fundamental, da rede pública municipal de ensino da cidade de Bananal/SP? Logo após apresento em linhas gerais como a monografia foi estruturada.

No capítulo 2 apresento as referências e trabalhos para a realização da discussão do tema fazendo um breve histórico do uso da informática educativa no Brasil. Também é apresentado a visão dos educadores em matemática sobre o uso da informática educativa e recursos tecnológicos na sala de aula e no ensino da matemática. Abordo ainda a importância do uso das tecnologias no ensino da matemática e sua influência direta na aprendizagem dos alunos.

No capítulo 3 é discutido a formação do professor de matemática considerando que a formação inicial e continuada do professor de matemática são elementos de grande importância para o desenvolvimento e desempenho profissional do docente ao longo de sua carreira profissional. Discutindo assim aspectos sobre sua formação inicial e continuada e fazendo referência ao uso das tecnologias como ferramenta. Refletindo sobre suas metodologias e apresentando as tecnologias como recurso significativo no processo de ensino aprendizagem.

O capítulo 4 apresento os procedimentos utilizados para a coleta e análise dos dados, assim como a metodologia escolhida para realizar essa pesquisa. Neste capítulo

também é apresentado o resultado da pesquisa bem como a análise dos resultados da mesma.

Finalizando essa dissertação, no capítulo 5, aponto alguns pontos que foram comuns e que apareceram durante a realização da pesquisa. Fazendo algumas ressalvas sobre o que foi identificado quanto a utilização das tecnologias e do computador por professores da rede municipal de ensino de Bananal. Por fim apresento algumas soluções e iniciativas que poderiam ser pensadas e trabalhadas para contribuir para a utilização do computador na rede Municipal de ensino de Bananal/SP.

2 O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Em uma sociedade moderna onde as transformações tecnológicas ocorrem de forma rápida e constante, o domínio das tecnologias computacionais se torna imprescindível. Sob este olhar, a escola deve representar um espaço para discussão e análise crítica da forma como esta ferramenta é utilizada no dia a dia dos cidadãos.

Nos dias atuais, não se pode negar o poder de transformação que a tecnologia pode trazer para dentro da sala de aula, em destaque nas de Matemática. Os alunos são nativos digitais e lidam com tais recursos de forma livre e irrestrita. Tais condições, como afirma Papert (1986) podem representar a condição de mudança dos paradigmas relacionados ao ensino de matemática, ou seja, a superação da utilização de aulas exclusivamente tradicionais.

A pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC, 2014) aponta que 7% dos brasileiros com idade entre 9 e 17 são usuários da internet. Onde, 79% têm perfil na rede social que mais utilizam e 87% usaram a rede para fazer pesquisa ou trabalhos escolares. Esses dados confirmam que as tecnologias não podem ser superestimadas nos dias atuais, ainda mais no campo do ensino da matemática.

Estudiosos em Educação Matemática estão envolvidos na busca constante para descobrir como as crianças aprendem a matemática. Sabe-se que a Matemática é um campo enorme e em constante expansão da rede de fatos inter-relacionados e ideias. Assim como complexos são os campos do desenvolvimento cognitivo e da psicologia da aprendizagem. Aliado a estes saberes há as questões relacionadas a Informática Educativa e está, de acordo com as concepções de investigação, vislumbra um caminho metodológico diferente para a sala de aula de matemática.

Sabe-se que uma parcela dos professores tem a sua prática docente baseada em ideias construtivistas, isto é, na crença de que o papel do professor é o de criar oportunidades para os alunos construam seus próprios entendimentos dos conceitos.

Se pudéssemos descobrir precisamente como a criança aprende a matemática, seria possível desenvolver atividades de ensino de maneira mais eficaz. Muitos diriam que este é um sonho impossível. No entanto, cada criança e cada professor são diferentes tanto nos contextos sociais e culturais quanto nas capacidades cognitivas e estas condições nos indicam a necessidade de diversificação metodológica e dos recursos de ensino.

Acredita-se que as escolas devem ser sensíveis às mudanças na vida social, política e situações econômicas e compreender o impacto dos avanços na ciência e tecnologia. Entretanto, para uma utilização eficiente destes recursos tecnológicos em sala de aula, o professor deve estar preparado para enfrentar novos desafios e as situações inusitadas que, por vezes, possam ocorrer.

Bons professores são as peças-chave na mudança educacional. Os professores têm muito mais liberdade e opções do que parece. A educação não evolui com professores mal preparados. Muitos começam a lecionar sem uma formação adequada, principalmente do ponto de vista pedagógico. Conhecem o conteúdo, mas não sabem como gerenciar uma classe, como motivar diferentes alunos, que dinâmicas utilizar para facilitar a aprendizagem, como avaliar o processo ensino-aprendizagem, além das tradicionais provas (Moran 2007, p.18).

Como os professores podem enfrentar tais mudanças? Grande parte deles acreditam que dominam muitas metodologias de ensino, em especial quando já estão inseridos no mercado de trabalho. Em um segundo momento é afirmado que eles estão desatualizados, ou precisam mudar em função das novas pesquisas em ensino.

De acordo com Lorenzato (2006) os professores reagem a pressões, relacionadas a mudança em seus métodos de ensino, com a negação e a recusa de uma recepção entusiástica de novas ideias. Isto também ocorre com as novas tecnologias para o ensino de matemática.

Por muitos anos, há a discussão para a utilização de calculadoras e computadores no ensino de Matemática, no entanto, a maioria dos professores acreditam que tal inserção não foi bem-sucedida.

A calculadora se introduzida na aula de Matemática sem qualquer projeto educativo que a sustente será mais um ‘modernismo’ que nada mudará para além de poder criar grande insegurança em professores e alunos. ” Silva (2005 p. 3)

Um questionamento que se apresenta é se faz sentido ensinar matemática utilizando métodos considerados ultrapassados para preparar pessoas para o futuro? Existe outra forma de utilização das tecnologias digitais?

As tecnologias digitais, em particular a Internet, podem ser vistas como os catalisadores para uma mudança de paradigma. Com o advento da internet tem-se a divulgação de livros, pesquisas, culturas e etc. Tais condições tornou possível a mudança do paradigma da memorização de grandes quantidades de informação.

[...] o computador deve ser utilizado como um catalisador de uma mudança do paradigma educacional. Um novo paradigma que promove a aprendizagem ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz, e que auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo. Valente (2003, p. 23).

As tecnologias computacionais podem propiciar uma maior ênfase no desenvolvimento de competências de investigação e de resolução de problemas. Nos últimos anos, elas vêm se tornando uma tendência no ensino de matemática, em busca da eficácia do ensino e da aprendizagem. A ênfase, agora, é a de desenvolver as competências necessárias à sociedade atual incluindo, aí, a capacidade de utilizar as tecnologias digitais.

Por fim, muitos educadores estão percebendo que as tecnologias digitais como interconexão e ambientes de discussão, ao invés de apenas ferramentas de aprendizagem e de ensino. A diferença entre essas duas perspectivas é significativa, por exigir uma mudança fundamental na prática de ensino dos professores.

2.1 O COGNITIVISMO E A MATEMÁTICA

A Educação Matemática tem se utilizado das discussões e análise da teoria de aprendizagem. Algumas das principais teorias da aprendizagem buscam discutir ideias para implementar o uso, em sua sala de aula das tecnologias. Sabe-se que a inserção destes recursos pode modificar a dinâmica da sala de aula e, portanto, requer novos procedimentos dos professores.

Uma influente teoria para interpretar os aspectos cognitivistas da aprendizagem da matemática tem sido a do psicólogo suíço Jean Piaget (1896-1980). Piaget fez uso

significativo de observação das crianças no jogo para determinar uma teoria de como eles aprendem.

Piaget considerou o conceito de operação como fundamental para o desenvolvimento do conhecimento (Piaget, 1954). Uma operação exige que o aluno realize uma ação em um objeto e estar ciente das consequências dessa ação. Assim, um estudante, executa uma operação somente quando ele pode raciocinar sobre essa operação. Um exemplo seria quando uma criança decide organizar um conjunto de blocos na ordem do mais pesado ao mais leve e reconhece este feito como uma realização de um objetivo.

Para Piaget, a ação deve ser internalizada e reversível, ou seja, a criança não deve ser um repetidor de alguém e, ainda, reconhecer que existe uma forma de retornar os objetos ao seu estado original.

[...] o conhecimento não procede nem da experiência única dos objetos nem de uma programação inata pré-formada no sujeito, mas de construções sucessivas com elaborações constantes de estruturas novas" (Piaget, 1976 apud Freitas 2000:64).

Piaget postulou que as crianças constroem novos conhecimentos através de estágios cognitivos, com base no que eles já sabem. Ele identificou quatro estágios no desenvolvimento de uma criança: o sensório-motor, o de etapas operacionais pré-operacionais, o do concreto operacional e do operacional formal. Abaixo descrevemos os quatro estágios de desenvolvimento intelectual identificados por Piaget (2012).

O estágio sensório-motor geralmente ocorre desde o nascimento até cerca de 2 anos de idade, numa fase pré-verbal e pré-simbólico em que a inteligência é definida como a capacidade de realizar alguma tarefa, por exemplo, para obter um brinquedo que está deitado sobre um cobertor, puxando o cobertor. Nesta fase, a criança resolve situações problemáticas por experimentação e pela ação, em vez de por um processo puramente mental.

Na fase pré-operacional, que começa em cerca de 2 anos de idade e continua até cerca de 7 anos de idade, a linguagem é adquirida, e a criança começa a entender os sinais e símbolos como representações do mundo real. O mundo da imaginação do real torna-se uma fonte de jogo. Assim, a mesa coberta com uma toalha pode ser apenas uma mesa, mas também pode ser uma caverna ou esconderijo.

Nas condições descritas, a criança ainda não desenvolveu a compreensão da conservação, ou seja, o conceito de que as propriedades essenciais das coisas não

mudam quando as propriedades superficiais são alteradas. Um exemplo clássico da conservação é o que envolve duas linhas de contadores, cada linha espaçada de forma diferente, nela, é perguntada a criança, se as linhas contêm o mesmo número de objetos, ou não.

Na fase operacional concreto, a terceira fase do desenvolvimento de Piaget, a criança desenvolve o pensamento lógico. Esta fase começa em aproximadamente 7 anos. Nesta fase, as crianças podem manipular objetos, exibem o pensamento lógico, compreendem os processos lógicos de conservação e começam a observar que existem outros pontos de vista para além do seu próprio.

Na fase quatro, operacional formal, as crianças desenvolvem a capacidade de pensar abstratamente, compreender causa/efeito e fazer hipóteses. Esta fase começa por volta dos 11 e 12 anos de idade em diante e a característica focal desta fase é a transformação dos esquemas cognitivos, operados concretamente em esquemas baseados na realidade imaginada.

Três aspectos importantes da teoria da aprendizagem de Piaget são as noções de desequilíbrio, acomodação e assimilação. Quando um indivíduo encontra a informação que é nova ou contrário ao conhecimento prévio, ele experimenta uma indagação interna e reflexiva que precisa de solução. Uma maneira de realizar ação é a de incorporar essa informação como novo ponto de vista dessa pessoa do mundo. Isto faz parte da assimilação e acomodação deste novo conhecimento pelo aprendiz.

Sabe-se que o indivíduo faz ajustes na forma como ele vê a informação e sua relação com o que já sabe, ou seja, dos pré-requisitos. E, portanto, quando bem-sucedida, a informação se torna internalizada e assimilada. Por fim, a aprendizagem pode ser definida como o reconhecimento de desequilíbrio pessoal, seguido pelos processos de acomodação e assimilação.

[...] acomodação é uma integração às estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação. [...] Chamaremos acomodação (por analogia com os "acomodados" biológicos) toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) ao quais se aplicam. (PIAGET, 1996, p. 13 e 19)

Mesmo agora, há alguma necessidade de saber se a taxa de progresso através dos quatro estágios pode ser acelerada ou impedida e, em caso afirmativo, como isso pode ser feito?

A Teoria cognitiva de Piaget, no entanto, sugere indicativos importantes para os professores, tais como:

Se a maioria dos alunos não tenham atingido o estágio operacional formal, então devemos dar oportunidades para explorar conceitos em níveis de manipulação e ajudar na transição de esses modelos para abstrações.

A criança deve estar ativamente envolvida no processo de aprendizagem.

Os professores devem esforçar-se para proporcionar um ambiente estimulante para as crianças e incentivá-los a interagir, experimentar, descobrir padrões matemáticos, a questionar processos matemáticos, e para explorar o pensamento matemático para si próprios.

A teoria de Piaget pode ser entendida como uma interpretação da realidade que nos fornece condições de levantar hipóteses explicativas na compreensão das vivências escolares para cada aluno e encontrar meios criativos de exercer nosso papel enquanto educadores tornando-se assim, instrumento para ajudar o professor a entender a realidade do seu aluno, e a partir desse entendimento ele passar a criar modos (métodos e técnicas) de agir em sala de aula. Por outro lado, temos a teoria de Vygotsky, que apesar de apresentar aspectos construtivistas, ela exprime que a aprendizagem sempre inclui relações entre as pessoas.

Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934) foi um psicólogo infantil russo que concentrou a maioria de seu trabalho sobre a teoria construtivista social na área da linguagem e do pensamento. Como Piaget, ele acreditava que uma criança aprende através da atividade sociocultural, mas Vygotsky não acredita que há uma necessidade direta entre o desenvolvimento biológico e o cognitivo.

Ele afirma que as crianças transformam experiências em conhecimento, isto é, através da experiência do indivíduo, de sua história cultural que o indivíduo é capaz de levantar hipóteses e tomar juízo de valor (Vygotsky, 1962).

Vygotsky sugeriu que o jogo social media a aprendizagem, ele é um ambiente livre de risco, rico em matemática, ciências e linguagem, que permite, a uma criança, a liberdade de cometer erros e a motivação para aprender com os outros.

Um conceito importante para a teoria de Vygotsky é a noção de estágios de desenvolvimento: a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal.

A zona de desenvolvimento real é definida como o desenvolvimento que a criança já tem alcançado, enquanto a zona de desenvolvimento proximal representa o nível potencial de desenvolvimento de uma criança. Vygotsky acreditava que esse

potencial não é revelado por testes tradicionais, e que as questões norteadoras de um instrutor, ou de colegas em estágios de desenvolvimento mais avançados, traria novos níveis de conhecimento. (VYGOTSKY, 1988).

Outra preocupação de Vygotsky foi a relacionada a ferramentas culturalmente elaboradas. Ele ficou intrigado que a cultura nos oferece maneiras de lidar eficazmente com os problemas que enfrentamos Vygotsky, portanto, apreciaria o enorme potencial que as calculadoras e computadores têm junto à aprendizagem. Para um vygotksyano, interação adequada com uma ferramenta tecnológica auxilia na incorporação de um conceito, bem como estabelece novos desafios e zonas de desenvolvimento potencial mais elaboradas. Para Vygotsky (1994) os instrumentos proporcionam uma mediação que impulsionaria o desenvolvimento.

O ser humano conseguiu evoluir como espécie graças à possibilidade de ter descoberto formas indiretas, mediadas, de significar o mundo ao seu redor, podendo, portanto, por exemplo, criar representações mentais de objetos, pessoas, situações, mesmo na ausência dos mesmos. Essa mediação pode ser feita de duas formas: através do uso dos signos e do uso dos instrumentos. Ambos auxiliam no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. (GALVÃO, 2004, p. 87)

Vygotsky (1994) defende o papel da aprendizagem colaborativa. Ele identificou um processo que ele rotula como andaimes, em que o professor constrói experiências de aprendizagem e de desenvolvimento cognitivo e social da criança. Assim, se uma criança é desafiada, então é provável que ela vá aprender mais ao trabalhar com um colega, do que se o desafio fosse examinado solitariamente. Um princípio básico do construtivismo é que os alunos constroem o seu próprio significado através da interação contínua e ativa com o seu ambiente. Nestas circunstâncias, os erros são parte importante deste processo construtivo do conhecimento. Equívocos são refinados e reformulados para tornar-se concepções alternativas e, portanto, a ideia de uma controvérsia estruturada, apresenta-se como um fator de criticidade ao conhecimento adquirido pelo aluno.

Jean Piaget (2012) mostrou tendências construtivistas quando enfatizou o papel da descoberta e da livre investigação no processo de aprendizagem. Segundo Piaget, a aprendizagem baseada na transmissão de conhecimentos de uma pessoa para outra é psicologicamente arcaica, e o objetivo da educação intelectual não é o de saber como repetir ou manter verdades prontas. Sobre estes aspectos as teorias de Piaget e Vygotsky se aproximam.

Para Piaget (2012), o conhecimento é construído quando os alunos organizam suas experiências de forma consistente com as aprendizagens prévias. Isso se encaixa com a noção de desequilíbrio, na qual as ideias concorrentes são refinadas e revistas para serem coerentes com o que o aluno já aceita ser uma verdade.

Traduzir as teorias em práticas de sala de aula bem-sucedida exige uma mistura hábil de técnicas de ensino, de desenvolvimento de conteúdo e de sensibilidade às características do estudante. Muitos educadores querem criar um ambiente em que é propício a aprendizagem.

As experiências anteriores dos alunos e a identificação de objetivos para um determinado nível de ensino fornece um quadro de referência importante para o planejamento e a aprendizagem desejada. No entanto, eles podem mascarar as variações de compreensão do aluno.

Sabe-se que alguns alunos adquirirão suas habilidades matemáticas através da memorização e outros por exemplificação e visualização. Parte da turma pode ter um firme apego aos conceitos, mas continua a ter dificuldades em aplicação deste mesmo conceito. Outras pessoas vão demonstrar uma facilidade para aprender novas ideias e prontamente explorar novos tópicos com confiança.

Muitas crianças começam a apreciar matemática como um processo e uma maneira de pensar e não como mera aplicação de regras e fórmulas. Acredita-se que alguns estudantes têm maturidade suficiente para começar a questionar o porquê e motivo das técnicas ter dado certo no desenvolvimento de um trabalho. Cabe, aqui, destacar que a tarefa do professor é a de incentivar esse tipo de pensamento, em todos os níveis de questionamento, definindo, portanto, uma atmosfera de curiosidade intelectual.

As crianças são naturalmente interessadas em aprender coisas novas. Ao determinar os interesses dos alunos e o grau de suas habilidades cognitivas, os professores podem criar situações favoráveis para formulação de hipóteses e de generalização de ideias.

Recursos didáticos como os jogos, a calculadoras e os computadores oferecem às estudantes oportunidades para explorar e aprimorar suas habilidades de pensamento emergentes. As experiências em resolução de problemas, em desafios matemáticos e atividades investigativas podem proporcionar, aos alunos, os meios para aprender a

organizar a informação, a identificar padrões, a aplicar um raciocínio dedutivo e indutivo, e a verificar hipóteses. (Artigue, 2010)

Acredita-se que as atividades que não restrinjam a caminhos de sucesso dos alunos para uma única rota são a chave para a elaboração de experiências de aprendizagem que estimulem o pensamento. Logo, as abordagens dos alunos em situações de aprendizagem devem ser tão diversas quanto os próprios alunos.

Entendendo que as pessoas possuem histórias de vida diferentes e, portanto, pré-requisitos diferentes, sabe-se que os alunos atingiram os seus níveis atuais de conhecimento por diferentes vias, e, portanto, leva ao desenvolvimento de habilidades e procedimentos atitudinais adquiridos e aos modos de pensar estabelecidos.

Assim o estudo da matemática deve representar um esforço estimulante que permite, aos alunos, construir a partir do conjunto de experiência individual e que auxilia na expansão de sua capacidade de pensar matematicamente. (Fiorentini; Lorenzato, 2009)

As condições descritas anteriormente destacam a necessidade do professor ler corretamente as percepções de mundo dos alunos e saber que elas desempenham um papel significativo na instrução.

Cabe salientar que, os estudantes que tiveram dificuldade com a matemática no passado tendem a ver a disciplina como uma barreira. Esta postura revela uma análise da história escolar do aluno e a busca de ações que levem ao professor a pensar em soluções que minimizem tais dificuldades.

Os esforços para rever conteúdos com os alunos, no início do ano escolar, podem encontrar resistência e encorajar atitudes autodepreciativo. Outros estudantes estão na extremidade oposta deste espectro. Cansados de avaliação, esses estudantes têm fome de novas experiências. Eles também podem ver a matemática como um obstáculo bloqueando seu caminho e serem desafiados a superar estes obstáculos.

Um professor que escolhe a avaliar, em vez de explorar os temas pode encontrar um grupo de estudantes se sente ameaçado e o outro entediado. Segundo Fiorentini e Lorenzato, (2009), o professor pode se utilizar de métodos de diagnostico, utilizando o conteúdo anterior e, ao mesmo tempo, explorar abordagens alternativas para as atividades de revisão e reforço. Acredita-se que, até mesmo as tarefas simples assumem uma importância renovada se expressa na situação certa e explorada de forma adequada.

Os alunos que têm um fundo conceitual bem construído são capazes de pensar e agir matematicamente. Já os alunos com má formação de conceitos são, por vezes,

obrigados a recorrer a memorização e realização de conjecturas superficial quando se confrontam com tarefas matemáticas. (Fiorentini; Lorenzato,2009)

O ensino da matemática é uma atividade onde, raramente os conceitos são desenvolvidos durante um ano de aula.

Segundo D'ambrosio (1996), a construção de um conceito é algo processual e ocorre através de estágios (concreto, representativa e abstratas) para a aquisição de uma plena compreensão deste mesmo conceito. Assim, a instrução em cada série/ano escola deve ser construída sobre as ideias desenvolvidas anteriormente.

Quanto a avaliação da compreensão do aluno em qualquer grau particular, muitas vezes reflete a culminação dos esforços dos professores ao longo de vários graus na construção de uma ideia particular. No entanto, a instrução conduzida por um professor durante o ano pode receber relativamente pouca ênfase na avaliação, apesar de que instrução podem, eventualmente, ser crucial para se compreender dos alunos de material subsequente.

Por estas razões, os professores devem verificar como combinar seus esforços e contribuir para o sucesso de um todo. Sabe-se que a imagem de um estudante possui sobre a matemática se relaciona com o seu mundo e, não é formada apenas dentro de um determinado ano escolar.

Vimos que os teóricos enfatizam e veem o computador como um instrumento que pode auxiliar tanto alunos quanto professores no processo de ensino aprendizagem porem nos deparamos com as questões referentes a maneira que o computador está sendo implantado nas escolas do Brasil. No próximo capítulo fizemos um breve histórico da implantação da informática educativa no Brasil.

2.2 UM BREVE HISTÓRICO DA INFORMÁTICA EDUCATIVA NO BRASIL.

Fizemos um breve histórico da informática educativa afim de encontrar fatores que evidenciam acertos e/ou falhas na implantação dessa metodologia nas escolas brasileiras. Esse breve histórico foi embasado em dados do Ministérios da Educação e na pesquisa desenvolvida por Nascimento (2007).

O primeiro registro da informática educativa no Brasil aconteceu em 1971 com a discussão promovida em um seminário pela Universidade de DartMouth/EUA onde foi proposto a implantação do uso do computador no ensino de física. Dentre as universidades brasileiras que se destacavam pelo pioneirismo no uso do computador na

educação podemos citar Universidade Federal do Rio Grande Do Sul (UFRGS), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

A UFRJ foi a pioneira na utilização, a partir de 1966, do computador em atividades acadêmicas e científicas voltadas ao ensino de Informática, através de seu Departamento de Cálculo Científico que mais tarde deu origem ao Núcleo De Computação Eletrônica (NCE).

De 1973 a 1980 o computador foi utilizado em universidades como objeto auxiliar dos professores e alunos em experiências voltadas a aplicação, a modelagem e a simulação de fenômenos físicos e químicos.

Em 1975 o professor Ubiratan d'Ambrósio comandou um grupo de pesquisadores da Unicamp que redigiu um documento intitulado “Introdução de Computadores nas escolas de 2º Grau” que foi financiado pelo Ministério da Educação e com o Banco Interamericano de Desenvolvimento em um Programa de Reformulação de Ensino que existiu nesse período.

Ainda em 1975, Seymour Papert e Marvin Minsky, cientistas reconhecidos a época por conta de seus trabalhos na área de inteligência artificial visitaram a Unicamp para ações de ajuda técnica. No ano seguinte, foi a vez de um grupo de pesquisadores da Unicamp visitar o MEDIA-Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts nos Estados Unidos. Essa visita trouxe grandes experiências, e a partir dela aconteceram as primeiras investigações sobre uso do computador na educação através da utilização da linguagem de programação LOGO que foi criada por Papert.

Em 1977 o projeto começou a fazer suas primeiras experiências envolvendo crianças. Baseado no projeto LOGO de Papert foi criado o Núcleo Interdisciplinar e Informática Aplicada à Educação da Unicamp.

No final da década de 1970 e início da década de 1980 surgiram novas experiências e pesquisas baseadas na teoria cognitiva de Piaget e nos estudos feitos por Papert onde pode-se citar o Laboratório de Estudos Cognitivos da UFRGS que fez uso do LOGO para trabalhar com crianças com dificuldades no aprendizado lógico-matemático.

Em 1970 o Brasil estava preocupado com a informatização da sociedade brasileira, o Governo Federal, por meio de políticas públicas, visava a construção de uma indústria própria e tais medidas foram propícias a utilização da informática no ensino. Nesse período foi criada a Comissão Coordenadora das Atividades de

Processamento Eletrônico (Capre), à Empresa Digital Brasileira (Digibras) e a Secretaria Especial de Informática (SEI) que tinham como objetivos básicos a regulamentação, a fiscalização e a fomentação do desenvolvimento e da transição do setor.

O SEI foi o órgão responsável por coordenar e por difundir a política nacional de informática no Brasil, buscando informatização da sociedade brasileira e promoção da autonomia nacional baseado nas diretrizes e na realidade brasileira. Assim, foi constituída uma comissão com representantes do SEI, do Ministério da Educação (MEC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) com o objetivo de viabilizar uma proposta nacional para a utilização do computador na educação. Tal comissão foi a responsável pelas primeiras medidas tomadas na área.

Como fruto dessa comissão foi realizada, na Universidade de Brasília, o I Seminário Nacional de Informática na Educação que aconteceu em agosto de 1981. Diversos especialistas nacionais e internacionais estiveram presentes nesse evento. O seminário tinha como propósito a discussão sobre a utilização do computador no processo de ensino aprendizagem e deixou como legado o caminho que as públicas deveriam tomar para a implementação do computador na educação.

Em 1981 foi apresentada uma primeira proposta do que poderia ser um futuro sistema de informática na educação do Brasil. Esse modelo foi apresentado através de um documento intitulado Subsídios para a implantação do Programa Nacional da Informática na Educação. Esse modelo foi proposto pela equipe de representantes do MEC, SEI, CNPq e Finep. O documento propunha que a centralização das ações deveria ficar a cargo das universidades e não das secretarias de educação, por conta da necessidade da formação tecnocientífica, para depois leva-los para a discussão na sociedade. Ele também propunha a ampliação e acúmulo de conhecimento na área através de pesquisas e criação e desenvolvimento de softwares educativos e formação humana de alto nível na área.

Os textos da época indicam que “qualquer programa que venha a ser executado na área da informática na educação, deverá envolver uma atividade sistemática de sensibilização dos professores” (Peixoto, 1984, p.25).

Em agosto de 1982 aconteceu na Universidade Federal da Bahia o II Seminário Nacional de Informática na Educação que visava coletar novos subsídios para a criação dos projetos através da reflexão de especialistas de diversas áreas. Nele foi proposto que

o computador deveria submeter-se aos fins da educação e não os determinar, ou seja, estimular e desenvolver a inteligência e capacidade do aluno. Nesse simpósio foi, ainda, recomendado a inserção da informática em outros níveis e modalidades de ensino e não somente ao 2º grau.

Em 1983 foi criada a Comissão Especial no 11/1983 – Informática na Educação, ela foi criada com o propósito de orientação básica para a inserção das políticas de voltadas a utilização da informática no processo de ensino e aprendizagem. Essa comissão apresentou e aprovou o documento Projeto Educom que visava a implantação de projetos pilotos e requeria uma infraestrutura para o desenvolvimento de pesquisas nesse setor.

Em novembro de 1982 o MEC criou o Centro de Informática (Cenifor) cuja responsabilidade era implementar, coordenar, supervisionar do Projeto Educom. O MEC, a partir daqui, tomou frente da informatização da educação no Brasil procurando cumprir as obrigações impostas pelos projetos. O MEC assumiu por conta do uso de informática na educação ser de caráter pedagógico envolvendo escolas e universidades públicas do Brasil.

Em 1984 foram constituídos os primeiros convênios para a implantação dos centros pilotos nas universidades. Até 1985 foram produzidas teses de doutorados e de mestrado, livros e diversos artigos publicados, além de palestras minicursos, cursos de extensão e treinamento de professores e criação de softwares educacionais. Além de auxílio as secretarias de educação na implantação de projetos que levavam a informatização e capacitação de profissionais da educação para o uso da informática.

No ano de 1986 foi criado o Comitê Assessor de Informática na Educação de 1º e 2º o Graus – Caie/Seps. O comitê recomendou a criação do Programa de Ação Imediata na informática em 1º e 2º graus que visava a capacitação dos professores, a produção e criação de softwares educativos, dar suporte as secretarias de educação no que diz respeito a infraestrutura e na formação humana, além de disseminar e divulgar a informática educativa na educação básica. Ainda neste ano foi realizado o I Concurso Nacional de Software Educacional. Vale destacar que nesse ano a coordenação das ações de implantação da informática educativa foi transferida para o MEC e, deste modo, o Projeto Educom fica a seu cargo.

No ano de 1987 foi marcado pela implantação do projeto Formar e pela criação do I curso de Especialização em informática na educação na Unicamp. O projeto Formar a princípio tinha o objetivo de formar profissionais, através de um curso

intensivo de especialização, com o intuito de atuar em nos centros de informática das secretarias de educação. Um professor formado nesse curso tinha o compromisso de implementar, junto a sua secretaria de origem, um centro de informática educativa (Cied) que viria a ser mantido pelo MEC.

Vale ressaltar que os Cieds criados atendiam professores e alunos do 1º e 2º graus, além da educação especial e da comunidade dentro e fora da escola, tornando-se um multiplicador e disseminador da informática e suas tecnologias nas escolas brasileiras.

No ano de 1989, foi instituído o Programa Nacional de Informática Educativa (Proninfe) que tinha como intuito:

Desenvolver a informática educativa no Brasil, através de projetos e atividades, articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos. (Portaria Ministerial nº 549/GM)

O programa propunha a formação permanente e continuada dos professores da rede básica de ensino, além de dar apoio ao desenvolvimento da informática educativa nas escolas. O programa visava, ainda, dar apoio e infraestrutura na criação de novos centros de estudo e de pesquisa espalhados por todo o Brasil.

No ano de 1991 através da lei Nº 8.248, de 23 de outubro de 1991 o MEC fica responsável, através da lei que regulamentava a informática no Brasil, da execução e regulamentação das ações do Proninfe, criando assim um espaço favorável a Informática educativa.

Na década de 90, percebe-se a manutenção de um sistema no qual os professores são deixados de lado. As políticas e estratégias são elaboradas pelos governos, empresas e órgãos, nacionais e internacionais, e chegam à escola com o objetivo de colocá-la no caminho certo, relegando os educadores a figurantes de uma do processo educativo.

No ano de 1997 foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) que propunha a implantação de um modelo pedagógico para o uso da Informática educativa no ensino fundamental e médio. O programam era uma parceria de Secretarias de educação municipais e estaduais com o comando da Secretaria de Educação a Distância (Seed) em intermédio do Departamento de Infraestrutura Tecnológica (Ditec).

O ProInfo era coordenado pelo governo federal e a operacionalização ficava a cargo dos estados e municípios. Em cada estado do Brasil existia uma coordenação local

do ProInfo que tinha o objetivo de introduzir as Tecnologias da informação e Comunicação (TIC) nas escolas. Como apoio aos estados e municípios foi criado o Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional (Cete) que visava dar suporte e garantia à execução das ações

Os Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) eram compostos por especialistas e educadores que davam suporte técnico à construção de softwares e hardwares à implantação do projeto e auxiliando as escolas em todos os processos. Nele eram capacitados professores para o uso da informática educativa e recebiam orientações e sugestões para o seu uso. O NTE era um agente colaborador e os laboratórios de informática representavam um patrimônio benéfico a toda comunidade dentro ou fora da escola.

Vale ressaltar que os 632 professores da rede pública de ensino, que passaram a integrar as equipes dos NTEs como professores multiplicadores, foram encarregados da capacitação de 30.000 professores (BRASIL, 1997).

Até o ano de 2004 o ProInfo forneceu recursos para a montagem de laboratórios de 5 mil escolas, além de 9 mil gestores, 10 mil técnicos em suporte, capacitou 140 mil professores e formou 2200 agentes multiplicadores.

No ano de 2007 o programa sofreu uma reformulação, agora chamado de Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo Integrado, que passou a centralizar as suas ações em questões didáticas pedagógicas e não somente a questões estruturais. O programa tinha dois propósitos: equipar adequadamente as escolas com tecnologias da educação e comunicação, e a capacitação adequada de professores para fazer uso delas. O ProInfo integrado passou disponibilizar os cursos de capacitação na modalidade semipresencial e a distância aos sujeitos que participam da atividade educativa. Este projeto alcançou cerca de 100 mil professores, atingindo cerca 240 mil profissionais da educação.

Atualmente o ProInfo está voltado a formação de professores a distância através de sua plataforma e-ProInfo. O programa também se voltou a implantação de salas de informática em escolas rurais que não dispõe desse tipo de infraestrutura.

No ano de 2007 o governo criou o projeto denominado Um Computador por Aluno que tinha como objetivo distribuir laptops aos estudantes das escolas públicas. O projeto é limitado a apenas cinco cidades brasileiras e um número limitado de alunos. O projeto incluía a capacitação dos professores das escolas além do suporte técnico para os laptops distribuídos. (Câmara dos Deputados, 2010).

Lançado em 2010 o projeto banda larga nas escolas é uma parceria entre o governo e operadoras de telefonia do país e tem como objetivo universalizar e democratizar o acesso à informação e inclusão digital de professores e alunos. O projeto foi lançado com a necessidade de suprir a demanda de conexão das dos laboratórios das escolas. O programa, até 2010, havia atingido cerca de 50 mil escolas urbanas e rurais do Brasil fornecendo conexão internet banda larga.

Em 2015 a fala de Borba e Penteado (2001) que evidenciam os principais problemas da utilização da informática educativa e do computador ainda se justifica pela falta de estrutura, espaços físicos, falta de máquinas e de políticas públicas claras para implementação dessa metodologia.

Percebemos que o ProInfo tem ótimos objetivos mas fica evidente que mal estruturado e executado pois não vale equipar as escolas sem que haja uma reformulação pedagógica e o primordial que seria a capacitação dos professores que farão contado direto com essa nova metodologia.

Ainda de acordo com resumo técnico do Censo da Educação Básica, feito pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP 2011) - no Ensino Fundamental 44% das escolas públicas no Brasil possuem laboratório de informática. A pesquisa do INEP ainda mostrou que a informática é o curso mais procurado na rede pública e na rede privada está em terceiro lugar. A rede pública representa 53,5 % das matrículas dos cursos profissionalizantes no país.

2.3 COMPUTADORES E ENSINO DA MATEMÁTICA.

Preparar as crianças para atuarem com sucesso no mundo real é um dos principais objetivos do ensino da matemática. A tecnologia apresenta-se como um campo de atuação cada vez maior do nosso mundo e, portanto, as escolas e os professores têm a responsabilidade e obrigação de ensinar as crianças a utilizar estes recursos tecnológicos na resolução dos problemas que eles enfrentam.

Segundo Souza (2006), o uso do computador deve possuir uma abordagem construtivista.

O enfoque construtivista enfatiza a construção de novo conhecimento e maneiras de pensar mediante a exploração e a manipulação ativa de objetos e ideias, tanto abstratas como concretas, e explicam a aprendizagem através das trocas que o indivíduo realiza com o meio. Os trabalhos de maior influência para a concepção construtivista foram os de Piaget (1896-1980) e Vygotsky (1896-1934), e esta tem sido apropriada por diversos autores que expandiram seu escopo e desenvolveram novas abordagens. A abordagem construtivista é

a que tem gerado mais benefícios e a que melhor contextualiza e aproveita os recursos tecnológicos para os processos de ensino e aprendizagem. (p.42)

Na abordagem construtivista é colocada com extrema importância a interação entre o educando e seu objeto de estudo, o computador. Ele é visto como uma ferramenta para a construção do conhecimento, além de ser um recurso que busca a formação de sujeitos críticos e autônomos.

Espera-se que o aluno, ao utilizar as ferramentas computacionais, de acordo com os pressupostos da Informática educativa, possam pensar, repensar e refletir sobre seus erros. Já do professor espera-se o papel de mediador, fazendo considerações de acordo com as dúvidas que alunos possuem.

A necessidade de inserção dos computadores nas salas de aula é evidente e as políticas públicas tem investido na compra micros para a informatização das escolas. No entanto tal inserção não significa que a forma de abordagem esteja correta ou que há laboratórios de informática disponíveis em todas as escolas. (Rocha, 2008).

Se é aceito que a tecnologia é uma ferramenta viável para o ensino da matemática, então surge algumas questões, dentre elas tem-se: Quando os computadores devem ser introduzidos em um programa educacional? Se caso a tecnologia computacional em matemática deve ser introduzida no ensino primário ou se devemos esperar até que os alunos tenham domínio de certos conceitos e habilidades matemáticas? No caso dos computadores serem parte integrante da sala de aula eles deve ser reservado para usos cotidianos ou em casos especiais? Os professores estão preparados para trabalhar com o computador em sala de aula?

Sabe-se que calculadoras e outras ferramentas tecnológicas, como sistemas de computação algébrica, software de geometria dinâmica, applets, planilhas e dispositivos para apresentações interativas, são componentes importantes para uma formação matemática de qualidade.

Rocha (2008) acredita que com a orientação de professores de matemática, estudantes de diferentes níveis podem utilizar as ferramentas descritas anteriormente para dar suporte e ampliar a compreensão do conceito matemático e a produção de sentido a este mesmo conceito. Tais condições viabilizam o acesso ao conteúdo matemático, aos contextos de resolução de problemas, e melhorar a fluência computacional.

Em um programa de matemática bem articulado, os alunos podem usar essas ferramentas computacionais na construção, representação e exploração de problemas. O

uso da tecnologia pode, ainda, contribuir para a reflexão matemática, a identificação de problemas e na tomada de decisão em situações do cotidiano.

De acordo com Valente (2008) o uso da tecnologia não deve substituir a compreensão conceitual, a fluência computacional, ou a habilidades de resolução de problemas. Em um programa educacional de matemática, o uso estratégico da tecnologia pode ser um mecanismo de melhoria do ensino e da aprendizagem de matemática.

Valente (1997) afirma, em relação aos professores, que eles devem ser os tomadores de decisão e possuírem conhecimento teórico e prático para determinar quando, e como, seus alunos devem utilizar a tecnologia em sala de aula. Acredita-se que é imprescindível proporcionar aos alunos e professores o acesso à tecnologia digital, destacando as calculadoras, os computadores e os softwares matemáticos, o acesso à Internet e outros dispositivos tecnológicos. Portanto, o currículo de licenciaturas deve incorporar as TIC em suas atividades cotidianas, além de refletir sobre os resultados de aprendizagem, os planos de aula e a avaliação dos alunos.

Os programas na formação de professores e de formação continuada profissional devem atualizar continuamente os conhecimentos e as pesquisas dos profissionais em tecnologia e suas aplicações em sala de aula. Tais programas devem incluir o desenvolvimento de aulas de matemática que se aproveitam de ambientes ricos em tecnologia e da integração desta tecnologia na instrução do dia-a-dia, inculcando a apreciação do potencial que as ferramentas tecnológicas possuem e o seu impacto sobre a aprendizagem da matemática. (Pretto, 2010).

Por consequência das questões anteriormente descritas, os professores devem permanecer abertos para aprender as novas tecnologias e implementá-las efetivamente em um programa de instrução coerente e equilibrada. Essas ferramentas, não só auxiliam o ensino e a aprendizagem, mas também prepara os estudantes para suas vidas em sociedade, dando-lhes uma formação tecnológica digital.

Embora a natureza da matemática e das necessidades da sociedade influenciam o currículo, as oportunidades apresentadas pela tecnologia devem ser refletidas na abordagem do conteúdo da matemática escolar. Assim, revisões curriculares permitem a reflexão sobre temas que não são mais tão importantes quanto foram no passado, e por consequência a implementação de temas de acordo com a sua importância na atualidade.

Os professores devem planejar o uso da tecnologia no ensino de matemática, pensando no aprender e no fazer. No desenvolvimento das ideias matemáticas deve ser

feita a transição a partir de experiências concretas e abstratas, com foco na exploração e na descoberta de novos conceitos e propriedades matemáticas. (Valente, 2003)

Os alunos devem aprender a usar a tecnologia como uma ferramenta para o processamento de informações, de visualização e de resolução de problemas, explorando e testando conjecturas e verificando suas soluções. Salienta-se, aqui que a capacidade dos alunos para reconhecer quando e como utilizar a tecnologia de forma eficaz é dependente de seu estudo e reflexão contínua sobre o conteúdo da matemática.

Preto (2010) afirma que preparação de professores de matemática requer uma capacidade de projetar em sala de aula e laboratório aulas que promovam a interação entre os alunos, tecnologia e professores. A seleção, avaliação e uso da tecnologia para uma variedade de atividades, tais como simulação, a geração e análise de dados, resolução de problemas, análise gráfica e construções geométricas dependem do professor. Portanto, a disponibilidade de softwares matemáticos em curso de formação de professores é necessária para ajudar a tirar partido do poder de tecnologia como uma ferramenta para as aulas de matemática.

O rápido crescimento do número de computadores nas escolas colocou pressão sobre os professores a tornar-se bem informados sobre computadores. Aos professores devem ser oferecidos o tempo para se familiarizar e desenvolver um grau de confiança com os computadores e seu uso na sala de aula.

3 AS DIFICULDADES DE ENSINO DE MATEMÁTICA

De acordo com as informações do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) 2011, as notas de matemática dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio ainda são muito baixas. Tendo como base a Prova Brasil e a taxa de aprovação dos estudantes a nota de cada estado foi divulgada, e nenhuma das Unidades Federativas do Brasil conseguiu alcançar a média nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio.

Tendo por referência os resultados do IDEB e experiências vividas em sala de aula, podemos dizer que muitos alunos possuem dificuldades nessa disciplina até mesmo por ideias transmitidas pela família e/ou pela sociedade, podendo assim criar obstáculos na aprendizagem de Matemática. Outro fato que nos leva a acreditar que a sociedade pode influenciar negativamente na aprendizagem de Matemática é que desde

a antiguidade aprender matemática era privilégio apenas de uma minoria, conforme Tenório (1995):

Desta forma, desde o início, a produção e organização do conhecimento matemático estavam em mãos da classe dominante, já que os sacerdotes se constituíam em aliados importantes do poder. (TENÓRIO, 1995, p. 105)

Alguns estudantes também se vêm desestimulados a estudar matemática por acharem, de forma errada, que ela não aplica no seu cotidiano tornando assim de difícil compreensão e perdem o interesse em estudá-la, Ponte diz que:

Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma autoimagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática. (PONTE, 1994, p. 2)

Também podemos perceber que em muitos casos os alunos “chutam” os questionamentos dos professores por não terem ainda desenvolvido a capacidade de abstração que o professor espera, e dessa adivinhação a chance de erro é maior, deve-se primeiro trabalhar os conceitos matemáticos no concreto para que o aluno tenha preparo para a abstração.

3.1 A MATEMÁTICA ENSINADA NA ESCOLA

Tendo em vista nossas experiências nas escolas a matemática ensinada na mesma tem uma característica abstrata, é comum encontrar professores que possuem dificuldades em desenvolver estratégias investigativas na apresentação dos conceitos matemáticos uma rigidez no ensino e precisão dos resultados, o que leva aos alunos a conceituarem a matemática apenas como um instrumento para fazer cálculos. De acordo com Thompson (1997):

Muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e teoremas geométricos. Dessa forma o conteúdo fixo e seu estado pronto e acabado. E uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade. (THOMPSON, 1997, p. 127)

Também podemos perceber que a matemática é trabalhada de forma mecânica, exigindo que os alunos decorem procedimentos para a realização de cálculos e que são

rapidamente esquecidos, ou seja, os alunos decoram para realizarem os testes. Segundo o que nos escreve Baraldi (1999): “Para os alunos, a Matemática consiste num manipular de fórmulas que, após certo ‘treino’, torna-se fácil em situações próprias da Matemática”. (Baraldi, 1999, p.88)

Segundo Chagas (2005) os alunos ao chegarem ao ensino médio, dado o aumento do grau de complexidade dos conteúdos a serem ministrados e o tamanho do programa, fica difícil para o professor romper com o conteúdo tradicional e criar alternativas metodológicas para sua prática docente, restando-lhe apenas reproduzir o conhecimento já elaborado e seguir religiosamente as instruções presentes nos livros didáticos. Por sua vez, o aluno até mesmo salta as páginas ou partes destinadas à teoria e discussão dos conceitos, atendendo-se unicamente a exercícios e treinamentos de tarefas, fazendo do estudo da matemática um ato mecânico e estéril.

De acordo com Chagas (2005) vemos que o ensino de matemática não consegue atingir o objetivo de tornar cidadãos conscientes. Os alunos têm uma grande falha, que vem desde o início da escolaridade quando não são incentivados a compreender a matemática, e que carregam em toda sua vida acadêmica, eles não conseguem ler e entender a matemática.

Devemos então desfazer esse mito de que matemática é difícil, devemos criar ambientes onde alunos e professores tenham oportunidade de buscar o mesmo ideal que é a construção de conhecimentos, principalmente, por parte dos alunos. Esse ambiente deve propiciar ao aluno condições para compreender e aplicar a matemática no seu dia a dia, como afirma Charnay (1996):

Um dos objetivos essenciais (e ao mesmo tempo uma das dificuldades principais) do ensino da matemática é precisamente que o que se ensine esteja carregado de significado, tenha sentido para o aluno. (CHARNAY, 1996, p. 37)

O ensino da Matemática deveria capacitar o aluno a compreensão de um saber que o permita pensar e refletir sobre a realidade, agir e transformar. Assim eles encontrariam razão para estudar e aprender Matemática e quem sabe até gostar de matemática, destruindo essa concepção histórica de que Matemática não é para todos, afinal a matemática está presente em várias partes do dia-a-dia do ser humano.

3.2 O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO.

Vimos que a informática vem sendo empregada na educação no Brasil a mais de 40 anos. Essa ideia foi implementada inicialmente nos anos 70 através de experiências em algumas universidades, mas a implantação desse programa no Brasil iniciou-se com o primeiro e segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizados em 1981 e em 1982. Desde então o computador veio ganhando espaço nas escolas, infelizmente não são todas que possuem um laboratório de informática montado e professores aptos a utilizar essa ferramenta.

Apesar de serem demonstrados os benefícios que o computador traz na hora da aprendizagem, a sua disseminação nas escolas está até muito longe do que se esperava. A Informática sendo utilizada na Educação ainda não faz parte da maioria das ideias dos educadores e, por isto, não está sendo empregada no nosso sistema educacional.

A pesquisa de Araújo (2007), que aborda o uso do Cabri-Géomètre para a prova de construções geométricas, denota que o uso do computador disponibiliza a construção, de maneira facilitada e dinâmica, porém lacunas na aprendizagem são perfeitamente visíveis, principalmente quando existe a necessidade de descrever os processos.

Pretendíamos que as ferramentas disponíveis pudessem influenciar os aprendizes na produção de provas conceituais e não apenas que ficassem no campo empírico, como ocorreu mais frequentemente. Entretanto, como alcançaram muito pouco o campo teórico, é bem verdade que a influência se deu, com destaque, nos tipos de construção, mas não na produção de provas. (ARAÚJO, 2007, p.215)

Atualmente com o aumento de computadores sendo utilizados nas escolas, passaram a ser desenvolvidos programas, jogos, ambientes virtuais, com o intuito de auxiliar na aprendizagem, mas para o computador ser usado com a finalidade de ensinar, os educadores têm que estar preparados e a escola também tem que estar apta a ter essa mudança em sua estrutura. Embora muitas escolas possuam essas tecnologias disponíveis, as mesmas não são utilizadas como deveriam, ficando muitas vezes trancadas em salas sem serem utilizadas por alunos e professores, pois alguns educadores temem o uso da informática por não saberem manipular e por acharem que seus alunos podem vir saber mais do que eles.

Ponte (2000) afirma que a formação do professor deve fornecer condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda como integrar o computador no seu ensino, antigamente devido aos altos custos dos computadores a maioria das universidades não possuía o que acarretou que os professores mais antigos não possuem experiência nesse quesito, então os que realmente querem melhorar sua

formação fazem cursos por fora para aprenderem a utilizar os mecanismos dos computadores em prol de auxiliarem o aprendizado de seus alunos.

De acordo com Capra e Castells (1999) existe a necessidade de romper paradigmas, e realizam uma análise da sociedade, da seguinte forma, estamos vivendo na era da informação, cuja transformação fundamental é que passamos de uma sociedade centrada no trabalho para uma sociedade centrada da educação. Desta maneira, necessitamos de invenção, criatividade, novas formas de trabalho, novas metodologias, onde o foco principal de mudanças centra-se em novas formas de pensar a educação, o desenvolvimento humano num prisma onde se insere o binômio conhecimento–tecnologia.

Nesse contexto o educador deve compreender seu papel de mediador do conhecimento proporcionando ao educando uma compreensão da Matemática que vai além da coleção de números e símbolos, mas a uma experiência de vida. Os Parâmetros Curriculares Nacionais tratam desse assunto, afirmando que essa ciência deverá favorecer o desenvolvimento do raciocínio do aluno, bem como suas sensibilidades:

É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que poderá favorecer o desenvolvimento de seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação. (BRASIL, 1997, p. 26).

É fundamental que os professores compreendam que a utilização dos recursos tecnológicos é necessária e irreversível no atual contexto em que o aluno está situado e que o computador não irá substituí-los, mas auxilia-los na tarefa de mediadores e formadores de cidadãos historicamente situados. (HENRIQUES, 2001. P.40)

3.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DAS TIC

A importância e impactos da tecnologia da informação e comunicação (TIC) em ações da sociedade atual pode ser tomada como um fato irreversível e para além das principais mudanças, a tecnologia está sendo introduzidas na maioria atividades profissionais e as TIC estão promovendo uma grande mudança de comportamento social.

Atualmente se ouve referências crescentes ao conhecimento em nossa sociedade, em relação a sociedade em rede, a sociedade da aprendizagem e da comunidade de aprendizagem. Assim, com a mudança radical provocada pela chegada das TIC, a

maioria dos espaços educacionais introduziram, no currículo, o desenvolvimento de competências tecnológicas em especial para o ensino fundamental e médio.

Essa alteração no currículo levanta a questão do papel dos professores nesse processo. Dos fatores que influenciam a implementação da tecnologia três envolvem o aspecto humano: a resistência à mudança, as atitudes de professores e o desenvolvimento profissional. O desenvolvimento profissional é definido, aqui, como uma chave componente desde um programa de formação que poderia influenciar nas atitudes e na mudança de concepção em relação à resistência à mudança. Consciente da importância da formação de professores, percebe-se, nos capítulos anteriores, os esforços de implementação de políticas públicas para adequar esse professor a essa nova necessidade.

Acredita-se que é mais que evidente a importância do uso da tecnologia nas salas de aula de Matemática e, ainda, a importância que ela tem em nossa sociedade. Percebe-se que os recursos tecnológicos já fazem parte de nossos hábitos.

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e banalização do uso de determinada tecnologia impõe-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo grupo social (KENSKY, 2007, p.21).

Portanto, as TIC vêm atingindo variados campos de nossa sociedade significando, assim, um novo contexto para a educação, tanto no âmbito tecnológico quanto no social. É sabido o potencial dos recursos tecnológicos e da sua capacidade de mudar o contexto social e, conseqüentemente, o processo de ensino e aprendizagem, O que nos faz concluir que nos dias atuais o uso do computador deve ser encarado como um direito para o aluno.

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica". Tal alfabetização deve ser vista não como um curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a Informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania (Borba, 2010, p.37).

Deste modo, os alunos de hoje devem estar preparados para lidar com os recursos e tecnologias digitais. O professor é peça chave nesse processo, tendo em vista que esse profissional é o mediador entre o conhecimento e aprendizagem, assim esse

profissional deve se adequar a esses novos recursos caso contrário não pode não acontecer a mudança prevista por Papert.

4 PESQUISA DE CAMPO

Foi realizada uma pesquisa quantitativa e qualitativa através da construção de um instrumento de coleta de informações e posteriormente a aplicação deste instrumento a um grupo de professores de matemática que compõem a rede municipal de ensino de Bananal/SP. Esta aplicação busca coletar informações sobre as concepções destes professores e se a formação continuada pode representar um instrumento eficaz para superação dos obstáculos epistemológicos que surgem no ambiente escolar. Por fim, foi realizada a análise das informações coletadas.

Bananal é o município no extremo leste do estado de São Paulo, na microrregião de mesmo nome e faz parte da região metropolitana do Vale do Paraíba. A população foi estimada, em 2003, de 10 078 habitantes e sua área é de 618,7 km², o que resulta numa densidade demográfica de 17,41 hab/km².

4.1 MÉTODOS

As questões que fazem parte do instrumento de pesquisa foram relacionadas com as dificuldades dos alunos e relatadas na entrevista inicial junto aos professores e, assim, possível buscar uma identificação de onde está o problema e refletir sobre as possíveis soluções.

Além disso, o questionário contou com questões abertas permitindo que os entrevistados tenham mais autonomia em suas respostas e colocações. As questões foram analisadas qualitativamente, fazendo uma análise dos resultados.

Sobre a pesquisa quantitativa D'Ambrosio (2010) afirma que ela faz o uso de dados estatísticos para apurar os dados coletados, ocupando-se, portanto, com elementos que são quantificáveis e medindo determinado aspecto em uma amostra.

No que diz respeito a pesquisa qualitativa D'Ambrosio (2010) afirma que ela abrange e interpreta dados e discursos. Nesse tipo de pesquisa busca-se a interpretação, percepção e entendimento sobre a natureza de determinada pergunta.

Vale ressaltar que, nesse trabalho, utilizamos ambos tratamentos dos dados coletados, mas se deu maior ênfase na análise qualitativa. Tal adoção decorre do fato dela se apropriar melhor aos questionamentos iniciais realizados neste trabalho.

Com isso, buscou-se informações a respeito das escolas municipais e sobre as condições físicas os laboratórios de informática. Para tanto, a pesquisa de campo nas

escolas da rede municipal de Bananal/SP, utilizou-se que questionário semiestruturado. Este questionário buscou identificar se computadores estão sendo utilizados e qual a forma de utilização. Vale ressaltar que, nessa pesquisa, a avaliação restringiu-se as escolas que possuem o ensino fundamental II e aos professores de matemática, na busca de compreender a visão desses professores sobre a utilização dos computadores nas aulas de matemática e os empecilhos a sua utilização no município em questão.

4.1.1 Sobre a utilização dos questionários

Foi utilizado questionário para a realização da pesquisa com os professores das escolas do município. O questionário conteve perguntas abertas sobre o uso da informática como recurso didático e se utilizam a metodologia da informática educativa em sala de aula.

Para a elaboração do questionário foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as principais causas da não utilização a informática no ensino da matemática, sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores e sobre as questões estruturais da escola.

Definindo o questionário que se encontra no Apêndice A dessa monografia, o seu objetivo era o de dar uma visão abrangente do cenário da utilização de recursos tecnológicos computacionais nas aulas de matemática no ensino fundamental II do município de Bananal/SP.

O questionário que é constituído de perguntas fechadas e questões discursivas. Foi utilizado esse modelo de questionário para não limitar as respostas dos professores em condições pré-estabelecidas pelo pesquisador.

O questionário possui vantagens por não oferecer pressão aos entrevistados, além de deixá-los mais à vontade para expressar suas opiniões. Uma facilidade foi o envolvimento de um total de nove professores na pesquisa, o que equivale a uma porcentagem de 100% do total de professores de matemática que atuam neste âmbito do Ensino fundamental II. O questionário demandava pouco tempo para realização das respostas, entretanto, se percebeu que questões que necessitavam de justificativas por vezes eram ignoradas ou simplesmente não se manifestavam sobre o assunto.

4.1.2 A visita a Secretaria de Ensino e às escolas

O primeiro passo da pesquisa foi a visita à secretaria de educação do município, onde se pediu autorização para a realização da mesma. Na secretaria de educação, um funcionário informou que o secretário não estava presente e que era necessário agendar um horário prévio para atendimento. No dia posterior, o secretário, que foi muito

atencioso, recebeu o pesquisador. Em seguida foi apresentada a pesquisa que se pretendia realizar nas escolas. Nessa primeira visita foi limitada a apresentação, coleta dos dados prévios das escolas, do quantitativo de professores de matemática, além da verificação de existência de projeto de Educativa nas escolas. Por fim, foi marcada uma nova visita para a semana posterior.

Infelizmente, na visita posterior, o secretário não estava presente e foi informado que o mesmo estaria deixando o cargo. O que dificultou a realização da pesquisa. A secretaria de Ensino ficou, por cerca de um mês e quinze dias, sem um secretário. Com a posse da nova secretária de educação foi marcada uma nova data de visita.

Foi entregue a Secretária de Educação uma carta solicitando a autorização da referida pesquisa. Ele é apresentado no apêndice B dessa monografia. Neste mesmo dia a Secretária me apresentou um panorama dos laboratórios de informática das escolas municipais que iria visitar. Foi informado que, das escolas pesquisadas, nenhuma possuía o laboratório em funcionamento e que, em uma delas, não havia tal recurso. Das escolas que compunham a rede municipal de ensino de Bananal/SP, três possuíam o Ensino Fundamental II sendo assim objetos da pesquisa.

A seguir é apresentado um mapa de localização das escolas¹ do município. A intenção é de verificar a oferta de escolas de Ensino Fundamental II em todas as regiões do município. Verifica-se que duas delas estão localizadas na região urbana da cidade de Bananal e a terceira em um distrito chamado de Rancho Grande, distante, cerca de 20 Km da região central do município. Esta escola possuía um laboratório de informática, sem acesso a internet e este espaço virou um almoxarifado.

¹ É importante salientar que mantereí os nomes das escolas e dos professores em sigilo por questões éticas.

Figura 1: Mapa das Escolas



Fonte: <http://maps.google.com.br/>

As escolas A e B estão localizadas na zona urbana do município sendo assim mais acessíveis que a C que fica na zona rural sendo um local de difícil acesso. A pesquisa foi realizada em dois dias, no primeiro visitou-se as escolas do centro e no dia seguinte a escola da zona rural.

O primeiro passo nas escolas foi apresentar a carta assinada pela secretária de ensino autorizando a pesquisa nas escolas. Todas as escolas visitadas aceitaram participar da pesquisa e foi agendado, então, para a próxima semana a entrega dos questionários aos professores que aceitaram participar da pesquisa.

Na semana, as escolas foram novamente visitadas. Nestes encontros utilizou-se um diário de bordo onde eram realizadas as anotações e impressões sobre as escolas. Além disto tomou-se nota dos aspectos físicos das escolas, das salas de informática e de componentes tecnológicos presentes no ambiente escolar.

Entregue a carta de solicitação, todos os professores de matemática da rede municipal de ensino aceitaram participar da pesquisa e, portanto, foram entregues os questionários que seriam recolhidos na semana seguinte. No entanto, apesar do prazo de entrega, alguns professores atrasaram bastante a sua entrega.

A escola B foi a primeira a ser visitada e, logo fui convidado pela diretora a entrar na sala dos professores e fazer a entrega dos questionários aos professores de matemática que ali estavam presentes. Neste dia, nem todos os professores de matemática estavam presentes e teve-se que retornar no dia seguinte para entregar para aqueles que faltavam.

Nessa escola, vale salientar que alguns dos professores ao saber que a pesquisa se tratava de recursos tecnológicos no ensino de matemática, contaram, em conversa informal, suas tentativas frustradas de utilizar o laboratório de informática da escola e informaram sobre as más condições e da falta de conhecimento das ferramentas. Um dos professores, alegou que a secretaria e ensino não oferece suporte para os professores no que diz respeito a oferecer um laboratório moderno e funcional, além de não ofertar curso de capacitação para a utilização desses recursos tecnológicos.

Outro professor se queixou que os equipamentos disponíveis estão sucateados e frisou a importância dos recursos tecnológicos para o ensino da matemática. Disse, ainda, que apesar possuir conhecimentos relativo a utilização dos recursos não há como realizar aulas utilizando-se da informática educativa.

Ainda na escola B, foi visitado o laboratório de informática. O que se percebeu foi uma sala abandonada e um funcionário afirmou que ela estava fechada a mais de um ano. A sala possuía infiltrações e um amontoado de cabos, máquinas sucateadas e livros didáticos.

As fotos a seguir comprovam a situação descrita anteriormente.

Figura 2: Laboratório de informática escola B



Figura 3: Laboratório sendo usado como depósito, escola B



Na escola A o pesquisador foi recebido pela vice-diretora, ela aceitou participar da pesquisa. Em conversa informal a direção informou que a escola não possuía um laboratório de informática para uso dos professores e alunos. Foi solicitado que esperasse o horário do intervalo para conversar com os professores de matemática da escola. Por fim, foi ressaltada, pela direção, a importância do uso do computador como instrumento e recurso para o professor e, que lamentava a falta de investimentos na informatização das escolas. No horário aguardado para a conversa foram apresentados os professores e todos aceitaram participar da pesquisa. Neste mesmo momento foram entregues os questionários.

Na escola C o pesquisador foi recebido pela diretoria e a mesma foi muito receptiva e aceitou fazer parte da pesquisa. Nessa escola foi informado que a sala de informática, que existia a 4 anos, foi transformada em um almoxarifado e que os computadores estavam sucateados em meio a um amontoado de objetos, no entanto, não foi autorizado o registro fotográfico do espaço. Em resumo, a sala não possui

iluminação elétrica e os computadores estavam amontoados em meio a sucatas de carteiras e cadeiras.

A direção informou que um dos principais problemas era a falta de acesso à internet, pois fica localizada em uma zona rural do município, e do fato de não haver uma capacitação dos professores para o uso dos computadores. Disse, ainda, que os alunos das escolas são extremamente humildes e dificilmente teriam contato com computadores em suas casas e, portanto, muitos não sabiam operar a máquina.

4.1.3. Uma síntese do questionário aplicado

Após a realização das pesquisas e coleta de dados nas escolas envolvidos na pesquisa, os professores que aceitaram participar da pesquisa foram dispostos no quadro abaixo.

Quadro 1: Quantitativo de escolas e professores participantes da pesquisa

Escola	Responderam o Questionário
A	Antônio- Assis-Amanda-Adriana- Aline
B	Benedito- Bento- Beatriz
C	Carlos-Aline

O quadro apresenta o quantitativo de escolas e de professores que participaram da pesquisa e vale ressaltar que um dos professores, cujo pseudônimo é Aline, leciona em duas escolas da rede. Os nomes fictícios atribuídos as escolas e aos professores foram utilizados na análise dos dados.

4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

No presente subcapítulo é apresentado os dados concebidos na pesquisa de campo, esses dados foram colhidos dos questionários aplicados aos professores de matemática do Ensino Fundamental II da rede municipal de ensino de Bananal/SP. Utilizou-se, também, as informações obtidas através dos relatos dos professores e dos diretores das referidas escolas.

A análise de dados foi realizada, a partir das respostas dos professores nos questionários. Em cada passo da análise é apresentada uma questão do questionário e realizada a análise das respostas dadas pelos professores a esta mesma pergunta.

Vale salientar que, no decorrer da pesquisa foram anotados alguns relatos de professores que não foram abordados no questionário aplicado. Tais informações apareciam no decorrer de conversa informal e não foram mencionadas em respostas nos questionários. A utilização de tais dados foi autorizada pelos professores.

A seguir é apresentada a análise dos dados da pesquisa de acordo com a metodologia adotada.

4.2.1 Apresentação dos dados dos questionários e algumas colocações dos professores

Nesse subcapítulo são apresentados os dados obtidos pelos questionários respondidos pelos professores das escolas de Bananal. Este questionário está disponível no apêndice A desta monografia.

O questionário foi aplicado a 9 professores de rede municipal de ensino. É importante frisar que nem todas as questões foram respondidas pelos entrevistados, o que pode revelar certo medo de sofrer represália ou, até, falta de interesse dos entrevistados. Os dados são apresentados na ordem que aparecem no questionário e analisada em seguida.

As primeiras três primeiras perguntas do questionário dizem respeito a idade do professor, carga horária de trabalho e experiência docente. Pôde-se observar que, o tempo de docência dos professores é distinto de um para o outro, além da idade e da carga horária de cada um dos profissionais. Isso pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2

Nome	Idade (Anos)	Carga horária (Horas por semana)	Tempo de docência (Anos)
Antônio	57	30	34
Assis	56	48	27
Amanda	54	24	30
Adriana	34	x	x
Aline	28	32	2
Benedito	45	20	20
Beatriz	51	24	26
Bento	24	28	9 (Meses)
Carlos	34	38	3

A partir do Quadro 2 pode-se observar 5 professores da rede possuem, em sua maioria, mais de 20 anos de experiência em sala de aula. Esta experiência é saudável, entretanto revela um quadro de formação inicial/graduação a mais de 20 anos e, portanto, a maioria destes professores não tiveram contato com a teoria da informática educativa, visto que a mesma estava sendo desenvolvida e divulgada pelos trabalhos de Papert.

Pode-se verificar que existem três profissionais com até 10 anos de experiência sendo que, um deles, possui apenas nove meses de experiência em sala de aula. Estes

professores, pela idade e experiência, revelam a possibilidade de terem entrado em contato, ainda na graduação, com disciplinas que tratavam da inserção da tecnologia em sala de aula.

No que diz respeito a carga horária, verifica-se que eles possuem cargas diversificadas, sendo que cinco deles possuem uma carga horária de aula semanal de 20 a 30 horas, dois deles de 31 a 40 horas semanais e um professor que possui uma carga horária maior que 40 horas semanais. Cabe destacar que a Adriana não respondeu ao questionário sua carga horária e seu tempo de docência e o professor Bento é recém-formado, possuindo, apenas, nove meses de atuação.

O Quadro 3 a seguir apresenta dados e informações sobre a formação dos professores entrevistados.

Quadro 3

Nome	Satisfação com a docência (Insatisfeito, satisfeito, muito satisfeito)	Ano de conclusão da graduação	Instituição (Pública ou Particular)	Pós-graduação (Sim ou não; se sim, o Nível)
Antônio	Satisfeito	1984	Particular	Especialização
Assis	Muito satisfeito	1988	Particular	Especialização
Amanda	Satisfeito	1982	Pública	Não
Adriana	Satisfeito	2007	Particular	Especialização
Aline	Satisfeito	2011	Particular	Não
Benedito	Satisfeito	1992	Particular	Não
Beatriz	Satisfeito	1989	Particular	Não
Bento	Satisfeito	2014	Pública	Não
Carlos	Satisfeito	2008	Particular	Especialização

De acordo com os dados obtidos os professores dessa rede estão satisfeitos com a carreira que escolheram. Sobre o ano de conclusão da graduação temos: quatro professores formados entre 1980 a 1989, apenas um professor formado entre 1990 a 1999, dois professores formados entre 2000 a 2009 e dois professores que concluíram sua graduação entre 2010 a 2015. A maioria destes professores são formados em instituições particulares e, apenas dois formados em instituições públicas de ensino. No que diz respeito a cursos de pós-graduação verifica-se que quatro professores possuem curso de especialização.

Pelo ano de conclusão da graduação verifica-se que mais de 50% dos professores não tiveram contato, na graduação, com a informática educativa. Isto pode

ser verificado pelo histórico realizado no subcapítulo 2.2. Este período refere-se ao de implantação das pesquisas sobre esta temática.

O quadro 4 apresenta dados sobre a existência de uma disciplina na graduação que tratava sobre o uso do computador como ferramenta de ensino. Nele, também, é questionada a participação desse professor em algum curso de formação continuada

Quadro 4: A existência de uma disciplina de uso do computador no ensino

Nome	Sobre a disciplina para o uso do computador no ensino (Sim ou não)	Sobre a participação em curso de formação continuado com uso de informática educativa (sim ou não)
Antônio	Não	Sim
Assis	Sim	Sim
Amanda	x	Não
Adriana	Sim	Sim
Aline	Sim	Não
Benedito	Não	Não
Beatriz	x	Não
Bento	Sim	Não
Carlos	Não	Não

Sobre a formação inicial dos professores nota-se que os professores formados com um tempo de carreira maior que 20 anos não tiveram, em sua formação, o contato com o computador o como ferramenta de ensino. Isso fica evidente nas concepções do professor Antônio: *“ter dificuldades em lidar com o computador em suas tarefas mais básicas, como fazer impressão de prova e documento, formatação de documentos e não saber fazer apresentações e outras coisas básicas”* e, complementa dizendo que: *“sou professor de 34 anos de docência e sempre vi o computador como algo distante”*. (Informações retiradas do diário de bordo)

Entre os professores com menos de 10 anos de carreira se observou que alguns tiveram alguma disciplina na graduação que tratava do uso do computador como ferramenta de ensino. Esta verificação pode ser observada na fala de Bento: *“Era feito através de disciplinas que abordavam as tendências da informática educativa, através das discussões de metodologias voltadas para essa área. Era exigido também a prática de saber montar planos de aulas, atividades e tutoriais de softwares matemáticos”*. Entretanto, existe professores que, mesmo com uma formação mais recente, não tiveram

tal discussão em sua formação inicial, como relatado por Carlos: *“não havia no meu curso uma disciplina específica para o uso do computador no ensino de matemática”*.

Aqui cabe salientar a importância dos projetos propostos pelo governo federal na década de 1980, tais como, o Programa Nacional de Informática na Educação, os centros de Informática, o programa Educom e o Proinfo. Estas ações visavam atuar exatamente no campo da Informática Educativa e proporcionar uma formação consistente aos professores. Entretanto, percebe-se, ainda, profissionais da educação que se apresentam com deficiências básicas à utilização da ferramenta computacional e portanto, não estão habilitados a desenvolverem projetos relacionados a utilização de metodologias e recursos ligados a Informática Educativa.

Nota-se uma deficiência na formação inicial dos professores de matemática da rede e, isso não se restringe somente ao município de Bananal. De acordo com Maltempi (2008) a formação do professor e de suas práticas é indiferente as novas tecnologias. Portanto são saberes didáticos pedagógicos relacionados ao aprender a aprender. Complementando Pinto (2008) enfatiza a necessidade da formação de professores para o uso das novas tecnologias, fornecendo um currículo, em sua formação inicial, que englobe o uso das novas tecnologias e, que, ainda, esse professor interaja com essas novas ferramentas para que faça uso das mesmas em sala de aula. Pode-se afirmar, que no município citado, tais condições ainda estão presentes e, por consequência, as discussões relatadas sobre a utilização de recursos tecnológicos digitais, ainda não superaram situações destacadas em 2008.

Sobre a formação continuada dos professores do município percebe-se que poucos professores que tiveram alguma formação para o uso da tecnologia computacional ou buscaram a atualização para as mesmas. Entre aqueles que tiveram em sua formação inicial disciplinas que abordavam o tema, existe alguns que não se aprofundaram no tema e aqueles que deram continuidade a busca por um curso na área. Adriana relata ter participado de cursos que estimulavam uso de informática educativa: *“Todos os cursos de formação continuada acrescentam de uma forma favorável para a prática de ensino. E, atualmente tem-se notado a presença da informática e diversas tecnologias no cotidiano, com isso a prática do uso da informática educativa é inevitável e de grande importância”*.

Aline que não participou de algum curso de formação continuada voltado ao uso de informática educativa relata: *“Considero importante, porque através do mesmo podemos nos atualizar e acompanhar o desenvolvimento do mundo e, assim, conseguir*

trazer um diferencial para as aulas tendo como objetivo o aumento do aprendizado”. Benedito, que não teve em sua formação inicial discussões relacionadas ao uso das tecnologias, considera importante esse tipo de curso “Porque é uma metodologia muito valida e atual”.

Percebeu-se, na fala dos professores, que por mais que alguns não tenham participado de algum tipo de curso que fazia uso das tecnologias e da informática educativa, eles acreditam na importância desse tipo de curso para a prática da docência e a aprendizagem de matemática. Suas falas vão de encontro ao que diz Mercado, veja:

Com as novas tecnologias, novas formas de aprender, novas competências são exigidas, novas formas de se realizar o trabalho pedagógico são necessárias e fundamentalmente, é necessário formar continuamente o novo professor para atuar neste ambiente telemático, em que a tecnologia serve como mediador do processo ensino-aprendizagem (MERCADO, 1999, p.26).

Portanto, os professores observaram que a sua formação deve estar de acordo com as necessidades profissionais e sociais, e que as mesmas estão em constante evolução. O professor deve se situar as constantes mudanças e deve estar sempre preparado para encarar novos conceitos, métodos e tecnologias buscando sempre se atualizar em um processo de formação continuada e permanente.

Em relação ao uso do computador pelos professores foi questionado a sua utilização dentro e fora da escola. O Quadro 5 apresenta as respostas catalogadas.

Quadro 5: Sobre a utilização do computador

Nome	Você utiliza o computador em suas aulas? (Sim ou não)	Você utiliza o computador em tarefas cotidianas? (sim ou não)	Você utiliza o computador para elaborar suas aulas? (sim ou não)
Antônio	Não	Sim	Não
Assis	Não	Sim	Sim
Amanda	Não	Sim	Não
Adriana	Sim	Sim	Sim
Aline	Não	Sim	Sim
Benedito	Não	Sim	Sim
Beatriz	Não	Sim	Sim
Bento	Não	Sim	Sim
Carlos	Não	Sim	Sim

Sobre a utilização do computador em sala de aula somente um, dos nove professores participantes da pesquisa, faz uso do computador dentro da sala de aula. Um fato curioso é que a escola em que Adriana leciona, a escola A, não possui um laboratório de informática. Ao ser questionada a professora argumentou dizendo que:

“sempre acreditei na riqueza didática dos recursos tecnológicos, mas infelizmente a escola A não oferece aos professores e alunos, um laboratório de informática. Minha solução foi trazer o meu notebook e usar o único Datashow que a escola nos oferece”. A professora complementa dizendo que: *“uso o computador para elaborar aulas com apresentações no PowerPoint, para exibir documentários e vídeos”.*

A forma na qual a professora Adriana faz uso do computador vem de encontro ao que afirmado por Valente (1993) na qual o computador é utilizado como uma versão moderna das práticas tradicionais de ensino, no entanto, já é um ganho a apresentação do recurso. O computador, neste caso, é utilizado para substituir o quadro, exibir tutoriais, filmes e documentários aos alunos. Ainda, segundo o autor, o professor não necessita de um conhecimento elevado para usar o computador deste modo. Isto revela que o professor está em sua zona de conforto e, o efeito transgressor do computador, afirmado por Papert, é domado e adequado ao modelo tradicional.

Valente (1993) também define o computador como ferramenta

[...] não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador (VALENTE, 1993, p. 13).

A única professora que faz uso do computador em sala de aula não usa o computador como ferramenta de ensino, mas como máquina. A maneira que Adriana utiliza o computador reforça que a forma metodológica adotada em sua graduação pode não ter dado conta da complexidade relacionada ao uso do computador como ferramenta de ensino.

Na disciplina de “Informática Aplicada ao ensino de matemática utilizava-se aulas teóricas alternadas com aulas práticas para abordar diferentes softwares educativos e seu uso. Também teve outras disciplinas como laboratório de matemática que também abordava a informática. Professora Adriana (Diário de bordo)

A professora complementou dizendo que: *“sempre tive muita dificuldade em manusear tais softwares e não gostava muito desse tipo de aula e metodologia”.* Tal afirmação mostra uma deficiência na abordagem realizada na sua formação inicial. Provavelmente, as ações se concentravam na utilização dos softwares para o cálculo/geração de gráficos e figuras, sem vínculo com situações contextuais.

Todos os professores utilizam o computador em tarefas cotidianas, o que nos leva a concluir que sabem operar, basicamente, a máquina. Isto fica evidente na fala da

professora Beatriz que relatar usar o computador para: “*pesquisas, preparação de provas, preparação de aulas e lazer*” e, o professor Carlos que diz usar o computador para “*fazer tabelas, gráficos, usar editores de texto e imagens*”. Porém, alguns deles não utilizam o computador na elaboração de suas aulas ou o utilizam como recurso didático em sala de aula.

Observando o Quadro 5 e o dados da pesquisa percebe-se que os professores da rede municipal de Bananal/SP não estão familiarizados com o uso computador em sala de aula.

Ponte (2000) afirma que as Tecnologias da Informação e Comunicação, que inclui a informática educativa, podem ter um impacto muito significativo no ensino da matemática pois seu uso pode reforçar a importância do uso da linguagem gráfica e de novas formas de representação, valorizar as possibilidades de realização de projetos e de atividade de exploração, modelação e investigação. Percebe-se, portanto, que a utilização simples do recurso, já valoriza o conhecimento matemático como mecanismo de interpretação do mundo e, portanto, faz-se necessária a sua inserção em sala de aula.

De acordo com Ponte (2003) os professores de matemática, no que diz respeito às suas práticas, precisam fazer uso das tecnologias de informação e comunicação em suas aulas, fazendo uso de softwares educacionais em sua disciplina ou de educação no âmbito geral. Infelizmente, esse ainda não é o quadro que vemos hoje nas escolas do município de Bananal.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, mas especificamente o relacionado ao Ensino Fundamental, possuem diretrizes para o uso de informática e de outros recursos tecnológicos em sala de aula. Ele se refere ao desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos, destacando a relevância dos estudantes terem o contato com as tecnologias básicas de redação e comunicação. Afirmam que os estudantes devem construir a capacidade de bem utilizar as calculadoras e os computadores, reconhecendo suas potencialidades e limitações.

No caso específico do município citado, a orientação mediada do uso do computador como ferramenta, fortalece a concepção do aluno capacitado para realizar pesquisas e projetos de forma eficiente, colaborativa e potencialmente motivadora.

Sobre os fatores que levam a não utilização dos computadores, em sala de aula, pelos professores, os dados obtidos estão disponíveis no Quadro 6.

Quadro 6: Fatores que levam a não utilização do computador

		1 - Discordo totalmente	2 - Discordo parcialmente	3 - Indiferente	4 - Concordo Parcialmente	5 - Concordo totalmente
Fatores que levam a não utilização do computador		1	2	3	4	5
01	A formação deficiente dos professores para a aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas suas práticas de ensino.	3 profs.	1 profs.	0 profs.	4 profs.	1 profs.
02	A falta de um laboratório de informática.	0 profs.	3 profs.	0 profs.	2 profs.	4 profs.
03	Falta de Recursos Financeiros	0 profs.	1 profs.	5 profs.	3 profs.	0 profs.
04	Falta de tempo para os professores para buscar novas metodologias	0 profs.	0 profs.	3 profs.	5 profs.	1 profs.
05	As estratégias metodológicas de preparação para o uso de tecnologia.	1 profs.	0 profs.	4 profs.	4 profs.	0 profs.
06	Falta de tempo do professor por estar sobrecarregado de aulas.	0 profs.	0 profs.	0 profs.	6 profs.	3 profs.
07	A falta de políticas para inserir as TIC.	0 profs.	0 profs.	4 profs.	4 profs.	1 profs.
08	Insegurança.	2 profs.	0 profs.	2 profs.	4 profs.	1 profs.
09	Falta de apoio pedagógico	1 profs.	0 profs.	0 profs.	7 profs.	1 profs.
10	A falta de equipamento suficientes.	0 profs.	2 profs.	0 profs.	4 profs.	3 profs.

Sobre a falta de equipamentos nas escolas, os professores, em sua maioria, concordam que é um empecilho à utilização de computadores em sala de aula. A escola B possui 10 computadores, dos quais apenas 8 funcionam, mas possui cerca de 203 matriculas e, de acordo com a diretora, a salas possuem em média 20 alunos, ou seja, não há equipamentos suficientes para todos os alunos. De acordo com (PEREIRA, 2012) esse é um dos principais fatores para que o professor desista de levar seus alunos no laboratório de informática.

Nascimento (2013) aponta para a necessidade das escolas de hoje se tornarem mais atrativas aos alunos, de modo consigam prender a atenção deles. Bem, uma escola que se encontra desconectada do mundo real estará longe de chamar a atenção de seus alunos. Diante disso verifica-se que das três escolas duas não possuem laboratório de informática, portanto, este é um obstáculo à utilização de recursos e metodologias associadas as tecnologias digitais.

Outro fator relevante foi falta de apoio pedagógico, por meio do qual o professor diminuiria as dificuldades de acesso e serviria de apoio para a utilização dos laboratórios e seus recursos. Vale ressaltar a fala do professor Benedito que diz: *“sempre tive vontade de usar a sala de informática da escola B mas nunca tive um incentivo, muita burocracia e normas que me fazem nem querer passar perto”*. Benedito complementa dizendo que: *“ a única vez que usei a sala perdi a aula toda tentando ligar e arrumar os computadores, depois disso nunca mais. Ainda fui repreendido pela diretora por ter trocado um monitor que estava estragado”*.

A fala do professor Benedito confirma o que Borba e Penteado (2001) quando afirmam que diretores e gestores colocam regras e normas muito rígidas para a utilização das salas de informática, exigindo planos das aulas que serão desenvolvidas e colocando a cargo do professor a responsabilidade pelos equipamentos da sala. Sendo assim, o professor se sente desmotivado ou até mesmo com medo de ser responsabilizado por qualquer problema que ocorra na sala de informática.

Ainda sobre a fala do professor Benedito, pode-se perceber problemas relacionados a manutenção das máquinas pois segundo Pinto (2008), a sala de informática necessita de manutenção constante, de computadores atualizados, de equipamentos de rede e impressão com a manutenção preventiva. A falta disto pode ocasionar a perda generalizada de computadores causando, assim, a inutilização do laboratório de informática.

Outro fator que houve bastante concordância entre os professores foi a falta de tempo para buscar novas metodologias acarretado por uma extensa carga horária de trabalho. Segundo (PINOTTI, 2006), o professor não possui tempo para pesquisa pois sempre está transbordado de trabalho e fazendo que, muitas vezes, ele leve seu trabalho da escola para casa, sendo assim um dos motivos principais para a não utilização do computador.

Como último fator aparece a formação inicial deficiente dos professores de matemática e, conseqüentemente, a falta de cursos de formação continuada para esses professores. Os professores, nas conversas, solicitaram a criação de cursos que tratem de Informática educativa e seus recursos. Assis relatou que a secretaria de educação municipal não oferece algum tipo de curso aos professores e profissionais da educação da rede. De acordo com o encontrado nas visitas a escola verifica-se a necessidade de investimento na compra de computadores e na reforma e/ou construção das salas de

informática. Destaca-se, aqui, que historicamente, vários projetos públicos em âmbito federal estavam indo de encontro a esta necessidade.

O que acontece no município vai na contramão do que afirma Fonseca (2009) que a utilização das novas tecnologias requer investimentos em infraestrutura, suporte técnico e oferta de cursos de aperfeiçoamento para os professores da rede e logicamente políticas públicas claras e facilitadoras.

A situação apresentada anteriormente valida que há despreparo do professor para fazer uso dos computadores em sala de aula. Veja o quadro 7 a seguir.

Quadro 7: Sobre o uso do computador

Nome	Você acredita estar preparado para fazer uso do computador em sala de aula? (Sim ou não)	Você acredita que o computador pode auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática? (sim ou não)
Antônio	Não	Sim
Assis	Sim	Sim
Amanda	Não	Sim
Adriana	Sim	Sim
Aline	Não	Sim
Benedito	Não	Sim
Beatriz	Não	Sim
Bento	Sim	Sim
Carlos	Não	Sim

Pôde-se observar que os professores da rede, em sua maioria, sentem-se despreparados para fazer uso do computador em sala de aula. Tal afirmativa pode ser constatada na justificativa do professor Benedito: *“falta de capacitação”* e complementada pela justificativa da professora Beatriz: *“não tenho domínio dessa nova metodologia, não sei lidar com os recursos computacionais”*. Ficou evidente que a principal preocupação dos professores na utilização do computador em sala de aula é a sua capacidade de realização, isso porque das escolas não tem laboratório, o que inviabiliza até, o trabalho através de grupos pesquisa colaborativos.

Todos os professores entrevistados acreditam que o computador possa auxiliar na no ensino e na aprendizagem da matemática. A professora Beatriz que justificou dizendo: *“com a informática os alunos podem construir conceitos matemáticos de forma mais significativa e desenvolver melhor o raciocínio participando de atividades com jogos, por exemplo”*, o professor Bento complementa justificando que acredita sim,

que através dessa metodologia os alunos são capazes de “*desenvolver habilidades e competências específicas tais como elaborar suas próprias conjecturas, criatividade e autonomia*”.

Um espaço aberto foi deixado no questionário para que os professores fizessem suas considerações gerais e uma fala que sintetizou bem o depoimento dos demais professores foi a da professora Beatriz:

A escola na qual atuo possui uma sala com alguns computadores, entretanto está bem longe de ser um laboratório de informática. Nós não temos acesso a essa sala, infelizmente. Seria muito importante, e até mesmo necessário, que pudéssemos utilizar o computador como recurso didático e assim promover uma aprendizagem mais dinâmica. Em plena era da tecnologia o que temos na prática é o livro didático, o quadro e o sonho de ver o que é proposto pela teoria se tornar real. (Beatriz, Diário de Bordo, 2015)

Percebemos fala da professora Beatriz percebemos que apesar do reconhecido potencial da informática educativa para transformar ambientes de aprendizagem, vários fatores influenciam o baixo nível de adoção, com o campo da educação, onde sua adoção tem sido menos ou mais lento do que em outros setores do desenvolvimento da sociedade. Fatores que são barreiras à integração da informática educativa. Conhecer sobre as barreiras é um aspecto fundamental para criar as condições necessárias à integração da tecnologia nesse município.

A fala de Borba e Penteadó (2007) vem de encontro ao que foi visto no município de Bananal. Segundo eles questões de estruturais são sempre citadas tais como a falta de um espaço, salas pequenas e com poucas máquinas e a falta de conhecimento dos softwares educativos por parte dos professores.

Verifica-se, ainda, as deficiências em sua formação inicial e continuada dos professores e destaca-se que, quando bem-feitas elas deixam, os professores aptos a lidar com os avanços e as novas tendências no ensino de matemática.

De acordo com Moran (2000), o papel do professor é fundamental nos projetos de inovação, até por que a qualidade de um ambiente tecnológico de ensino depende muito mais de como ele é explorado didaticamente, do que as suas características técnicas. Tal afirmativa reforça a questão do aprender a aprender e fortalece a utilização de metodologias diferenciadas, em especial as ligadas as tecnologias computacionais.

Para Imbernón (2006), o conhecimento profissional é consolidado mediante a formação permanente e apoia-se tanto na aquisição de conhecimentos teóricos e nas competências e rotinas. Estas podem auxiliar no desenvolvimento da capacidade de

processamento da informação, de análise e reflexão crítica durante uma ação, no diagnóstico, na decisão racional, na avaliação de processos e na reformulação de projetos.

Portanto, esse professor deve ser preparado para superar os obstáculos epistemológicos que encontre durante sua carreira. A utilização do computador em aulas de matemática representa apenas um dos entraves e espera-se que a formação continuada, bem como políticas públicas relacionadas a infraestrutura e qualificação profissional estejam presentes nos espaços escolares.

Há de se destacar que a inclusão digital dos nossos alunos, em especial daqueles que não possuem fácil acesso a computadores, tablets e dispositivos móveis, se faz necessária. Por fim, percebeu-se, através da pesquisa com os professores, que a simples utilização dos recursos tecnológicos e computacionais em ambientes não formais, não representa que tais pessoas estejam habilitadas e desenvolverem atividades didáticas em sala de aula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento das ações deste trabalho baseou-se em descobrir, *quais são as barreiras e as circunstâncias que influenciam o professor de Matemática do segundo segmento do Ensino Fundamental, da rede pública municipal de ensino da cidade de Bananal/SP?*

O que se pôde perceber nas escolas de Bananal/SP foi o desinteresse na proposta pedagógica desenvolvida pela Secretaria de educação do município, quanto a criação de salas de informática nas escolas com apoio técnico, bem como a oferta de cursos de formação continuada aos professores. Este descaso reflete-se nas práticas dos professores e na formação consistente dos alunos

As visitas as escolas constataram que o município apresenta carência de equipamentos tecnológicos e se reflete em um quadro de quase inexistência no meio educacional. Sendo esta carência uns dos principais fatores para a não utilização da informática, pelos professores, em suas aulas de matemática. Portanto, faz necessário medidas para a reconstrução e investimentos na compra, na manutenção, e conservação de equipamentos para as escolas da rede municipal.

A responsabilidade e penalização dos professores por defeitos nos equipamentos ocorridos no uso em aulas é outro fator que determina a não utilização de computadores e, portanto, leva ao sucateamento dos laboratórios devido a sua não utilização.

Deve-se levar em consideração que, nesses casos, o professor está realizando suas aulas e que os gestores deveriam dar apoio a esta utilização do laboratório de informática. Portanto, há necessidade de apoio técnico para que os professores se sintam seguros ao utilizar o laboratório.

Com base nos questionários ficou evidente que os fatores que levam a não utilização dos computadores em sala de aula pelos professores desse município foram: a falta de equipamentos, a falta de investimentos públicos na referida cidade, a deficiência da formação inicial e continuada dos professores e a falta de apoio da direção das escolas. O que confirma nossa hipótese inicial.

Quanto a formação docente para o uso do computador ficou constatado que a maioria dos professores não estão preparados para fazer uso do computador em sala de aula. Esta falta de preparação está relacionada a aspectos de usabilidade da tecnologia e do domínio de metodologias associadas a tecnologias digitais. Portanto, há a necessidade de implantação de projetos de formação continuada de professores de matemática. Um bom caminho é a criação e participação de grupos colaborativos relacionados a experiências didáticas com uso de tecnologias digitais em sala de aula.

Com relação a dificuldade de recursos financeiros para manutenção e compra de computadores, uma boa estratégia é a utilização de dispositivos móveis, tais como os tablets educacionais. Estes tablets podem auxiliar na realização de pesquisas e ainda ser o recurso para a inserção de softwares matemáticos na sala de aula. Além, é claro, do baixo custo de aquisição. Outra vantagem é a portabilidade deste recurso e, portanto, não há necessidade de um espaço físico rígido.

Verificou-se, ainda, que a utilização da informática educativa no processo de ensino/aprendizagem só terá vantagens se o computador for introduzido na rotina das escolas, se a utilização das ferramentas multimídia for feita de forma antecipada e planejada e se as escolas estiverem devidamente equipadas e possuir mecanismo de manutenção deste mesmo equipamento.

Por fim, a inserção isolada da tecnologia no ambiente escolar, sem formação dos profissionais da educação, não muda, necessariamente, a relação pedagógica. O fato do domínio metodológico faz com que professores e alunos fiquem mais próximos uns dos outros, o que pode contribuir para um maior dinamismo no processo ensino/aprendizagem. Nestas circunstâncias o professor para a um papel de mediador, de orientador e os alunos ganham liberdade e autonomia para pensar, agir, discutir em grupo e para errar e acertar na escolha de estratégias de solução de problemas.

Nesta pesquisa o panorama sobre a utilização do computador e da informática educativa por parte dos professores no ensino fundamental II do município de Bananal/SP, ficou evidente que os professores da rede não utilizam esse recurso em suas aulas, sendo que no município apresenta problemas estruturais. Além disso, a pesquisa foi um pequeno passo no processo contínuo de crescimento como professor e educador.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, M. E. de. **Informática para a formação de professores**. Volume 2. Brasília: Ministério da Educação. Seed, 2000.

ARAÚJO, I. B. (2007). **Uma abordagem para a prova com construções com o CabriGéomètre**. Dissertação de mestrado em Educação Matemática. São Paulo: Universidade Pontífca Católica-PUC.

ARAÚJO, Margarete Panerai; HENZ, Agostinho Leopoldo. **Comunicação e formação inclusiva: relações no mundo do trabalho no Vale do Rio dos Sinos**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA COMUNICAÇÃO, 9., 2007, Porto Alegre, RS. Simulacros e (dis)simulações Na Sociedade Hiper-espetacular, Porto Alegre, RS: Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2007. p. 79-94.

ARTIGUE, M. **The future of Teaching and Learning Mathematics with Digital Technologies. Mathematics Education and Technology – Rethinking the Terrain**. The 17th ICMI Study. London: Springer, 2010. p. 463-475.

BARALDI, I. M. **Matemática na escola: que ciência é essa?** Bauru: EDUSC, 1999.

BORBA, M. C.; M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Escolas públicas vão receber mais laboratórios de informática e DVD**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/noticias-2006/1091-escolas-publicas-vaoreceber-mais-laboratorios-de-informatica-e-dvd>>. Acesso em: 16 nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>, Acesso em: 14 de out. De 2015.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Um Computador por Aluno: a experiência brasileira**. Disponível em <bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3464/um_computador.pdf?...1>. Acesso em 20 de set de 2015.

CAPRA, Fritjof. A teia da vida: **Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, Maria Helena de. Ideb: **Resultado é bom, mas matemática precisa de intervenção, 1 de julho de 2010.** Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2010/07/01/ideb-resultado-e-bom-mas->

CHAGAS, Elza Maria Paiva de Figueiredo. **O que está sendo ensinado em nossas escolas é, de fato, matemática?** In: Revista Iberoamericana de Educación, 2005.

CHARNAY, R. **Aprendendo (com) a resolução de problemas.** Porto Alegre: Artes

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C. ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 9-21.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C. ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 9-21.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Formação de professores: o comentarista crítico e animador da cultura.** Disponível em: <<http://sites.uol.com.br/vello/formar.htm>>. Acessado em: 18 de novembro de 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **História da matemática e educação.** Campinas: Papirus, 1996.
desmotivados/>. Acesso em: 5 dez. 2015.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FONSECA, D. S. **Ambientes de Aprendizagem na Escola Noturna: Ensinando e Aprendendo Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação.** 2009. 123f. Dissertação (Mestre em Educação) -Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

FONSECA, D. S. **Ambientes de Aprendizagem na Escola Noturna: Ensinando e Aprendendo Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação.** 2009. 123f. Dissertação (Mestre em Educação) -Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

FRANCO, Sérgio Roberto Kieling. **O construtivismo e a Educação.** Porto Alegre: Mediação, 1998.

FREITAS, M.T.A. de. **Vygotsky e Bakhtin: Psicologia e Educação: um intertexto.** São Paulo: Editora Ática, 2000.

GALVÃO, N. C. S. S. **Inclusão escolar de crianças com deficiência visual na educação infantil.** 2004. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) –Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, 2004.

GARCIA, P. S. **Formação de professores, tecnologia e qualidade da educação.** Revista Salto para o Futuro, Ano XXII, Boletim 6, jun. 2012.

GATTI, Bernadete A. **Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/06.pdf>, Acesso em: 14 de Out. De 2015.

GRAVINA, M.A.; SANTAROSA, L. M. **A aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados.** IV Congresso RIBIE. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2014.

HENRIQUES, Ricardo. **Desigualdade racial no Brasil: evolução das condições de vida na década de 90.** Rio de Janeiro: IPEA, 2001.
Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 6. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional. Forma-se para a mudança e a incerteza.** 6 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

INEP. **Resumo técnico do censo escolar.** 2011. Disponível em: Acesso em: 18 nov.2015

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância.** 6. ed. Campinas: Papyrus, 2008. 160p.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação dos professores.** Campinas/SP: Vários Autores, 2006.

MALTEMPI, M. V. **Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre a prática e formação docente.** Acta Scientiae, Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, jan./jun. 2008.

MALTEMPI, M. V. **Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre a prática e formação docente.** Acta Scientiae, Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, jan./jun. 2008.

matematica-precisa-de-intervencao-diz-maria-helena-guimaraes-de-castro.htm>.

Acessado em: 14 de fevereiro de 2015.

Médicas, 1996.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Formação Continuada de professores e Novas tecnologias.** Maceió: Edufal, 1999.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 2. Ed. Campinas: Papiros, 2008.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos novos desafios e como chegar lá.** Campinas: Papyrus, 2007.

MORAN, José Manuel. **A integração das tecnologias na educação.** Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran>, Acesso em: 14 de out. De 2015.

NASCIMENTO, A. C. T. A. A. **A integração das tecnologias às práticas escolares. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC**

Educação 2012. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.cetic.br/publicacoes/2012/tic-educacao-2012.pdf>>. Acesso em 8 dez. 2015.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação.** Brasília : Universidade de Brasília, 2007.

PAPERT, S. **Constructionism: a new opportunity for elementary science education.** Massachusetts Institute of Technology, The Epistemology and Learning Group. Proposta para a National Science Foundation, 1986.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação.** São Paulo, Brasiliense, 1985.

PEIXOTO, Maria do Carmo de Lacerda. **O computador no ensino de 2º grau no Brasil.** In: Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro: ABT (Associação Brasileira de Tecnologia Educacional), Ano XIII, nº 60, Set/Out 1984.

PEREIRA, B. **Professores andam desmotivados.** Braga, 2012. Disponível em: <<http://www.maiseducativa.com/2012/11/05/professores-andam->

PIAGET, J. **Lês relations entre l’ affectivité et l’ intelligence dans le développement mental de l’ enfant.** Paris: CDU, 1954.

PIAGET, Jean. **Biologia e Conhecimento.** 2ª Ed. Vozes : Petrópolis, 1996.

PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética:** tradução Álvaro Cabral, 4ª edição – São Paulo. Editora WMF Martins Fontes, 2012.

PINOTTI, S. A. G. **Stress no professor: fontes, sintomas e estratégias de controle.** Revista Uniara, v. 17, n. 18, p. 207-216, 2006.

PINOTTI, S. A. G. **Stress no professor: fontes, sintomas e estratégias de controle.** Revista Uniara, v. 17, n. 18, p. 207-216, 2006.

PINTO, F. S. **Da lousa ao computador: resistência e mudança na formação continuada de professores para integração das tecnologias da informação e comunicação.** 2008. 178f. Dissertação (Mestre em Educação) -Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008.

PINTO, F. S. **Da lousa ao computador: resistência e mudança na formação continuada de professores para integração das tecnologias da informação e comunicação.** 2008. 178f. Dissertação (Mestre em Educação) -Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008.

PONTE, J. P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?** Revista Ibero-Americana de Educación, 2000, n. 24. P.63-90.

PONTE, J.P. **Informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão.** São Paulo: Olho d'Água, 2000.

PRETTO, Nelson De Luca, and Nícia Cristina Rocha Riccio. "A formação continuada de professores universitários e as tecnologias digitais" College professors continuing education and digital technologies." (2010).

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. "O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa." Revista Espaço Acadêmico 85 (2008).

SILVA, Marco. **Internet na escola e inclusão. Integração das Tecnologias na Educação: salto para o futuro.** Brasília: Ministério da Educação, 2005.

SOUZA, L. **Inovando o ensino de educação física através das tecnologias.** 2011. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

TENÓRIO, Robinson Moreira. **Aprendendo pelas raízes: alguns caminhos da matemática na história.** Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1995.

THOMPSON, Alba. **A relação entre concepções de matemática e de ensino de Matemática de professores na prática pedagógica.** Zetetiké, v. 5, n. 8, 1997, p. 11-44.

TORNAGHI, A. J. C; PRADO, M. E. B.B; ALMEIDA, M. E. B. **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC.** Programa nacional de formação continuada em tecnologia educacional. Ministério da Educação. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000011620.pdf>>. Acesso em: 20 de setembro de 2015.

VALENTE, J. A. **Criando Ambientes de Aprendizagem** Via Rede Telemática: Experiências na Formação de Professores para o Uso da Informática na Educação. In:

VALENTE, J. A. **Formação de Educadores para o uso da informática na escola.** Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 2003. p. 1-19.

VALENTE, José Armando, and Fernando José de Almeida. "Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor." Revista Brasileira de Informática na Educação 1.1 (1997): 45-60.

VIGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1988. p. 103-117.

VYGOTSKY, L.S. (1962). **Thought and Language.** Cambridge, MA: MIT Press.

VYGOTSKY, Liev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.