

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIANA DA SILVA NOGUEIRA RIBEIRO

A LOUSA DIGITAL NO FUNDAMENTAL I: FORMAS DE UTILIZAÇÃO NO
ENSINO DA MATEMÁTICA

CURITIBA
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIANA DA SILVA NOGUEIRA RIBEIRO

A LOUSA DIGITAL NO FUNDAMENTAL I: FORMAS DE UTILIZAÇÃO NO
ENSINO DA MATEMÁTICA

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática no curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke

CURITIBA
2015

R484I

Ribeiro, Mariana da Silva Nogueira

A lousa digital no fundamental I : formas de utilização no ensino da matemática/ Mariana da Silva Nogueira Ribeiro. – Curitiba, 2015.

110 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, 2015.

Orientador: Marco Aurélio Kalinke .

Bibliografia: p. 105-110.

1. Educação matemática. 2. Ensino fundamental. 3. Tecnologia da Informação e Comunicação. 4. Interfaces (Computador). 5. Sistemas de computação interativos. I. Universidade Federal do Paraná. II. Kalinke, Marco Aurélio. III. Título.

CDD: 371.33467



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

PARECER

Defesa de Dissertação de **MARIANA DA SILVA NOGUEIRA RIBEIRO**, intitulada "**A LOUSA DIGITAL NO FUNDAMENTAL I: FORMAS DE UTILIZAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**", para obtenção do Título de Mestra em Educação em Ciências e em Matemática.

De acordo com o Protocolo aprovado pelo Colegiado do Programa, a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados arguiu, nesta data, a candidata acima citada. Procedida a arguição, a Banca Examinadora é de Parecer que a candidata está **apta ao Título de MESTRA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA**, tendo merecido as apreciações abaixo:

BANCA	ASSINATURA	APRECIÇÃO
Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke (orientador)		APROVADA
Prof ^ª . Dr ^ª . Luciana Schreiner de Oliveira		aprovada
Prof ^ª . Dr ^ª . Luciane Mulazani dos Santos		APROVADA

Curitiba, 02 de Abril de 2015.

Prof. Dr. Emerson Rolkouski
Vice-Coordenador do Programa de Pós-Graduação
em Educação em Ciências e em Matemática.



Dedico este trabalho aos meus queridos pais — Luis Antônio (em memória) e Angela — ao meu padrasto Ercival e à minha avó Elvira, pela educação e apoio que me deram, permitindo que eu chegasse até aqui.

Ao meu namorado Pedro, pelo seu carinho, paciência, amor e por estar sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela força, saúde, proteção e por colocar em meu caminho pessoas tão especiais, que me capacitaram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Luis Antônio (em memória) e Angela, meu padrasto Ercival, por apoiarem minha escolha e darem todo o suporte necessário.

Ao meu namorado, Pedro, por fazer parte da minha vida. Obrigada por me apoiar e compreender os momentos de ausência.

À minha avó, Elvira, por sempre me apoiar e me dar bons conselhos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke, pela oportunidade, confiança e por tantos momentos de aprendizagem.

À banca examinadora, Prof^ª. Dra. Luciane Mulazani dos Santos e Prof^ª. Dra. Luciane Schreiner, pelos conhecimentos e contribuições que ajudaram a melhorar o trabalho.

A todos os professores com quem tive contato durante o curso, pelas contribuições enriquecedoras para este trabalho.

Ao GPTEM, grupo do qual participei durante os anos de mestrado, pelas contribuições e discussões que foram importantes nessa busca.

Aos amigos que conquistei ao longo dessa caminhada, especialmente as colegas de mestrado: Alcione Cappelin, Bruna Derossi, Cristiane Diniz, Eloísa Rosotti, Laíza Erler Janegitz e Renata Balbino.

Aos meus colegas de trabalho da Editora Saraiva, em especial Márcia Amplatz e Maria de Fátima Tecchio, pelo carinho, apoio e colaboração em tudo.

Aos colegas e amigos, pela amizade, apoio e convívio nesta jornada.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o direcionamento da dissertação que se apresenta aqui.

RESUMO

Frente à diversidade das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sociedade que estão provocando inúmeras mudanças na forma como a pessoa pensa, comunica-se e se informa, faz-se necessário repensar a prática pedagógica atual dos docentes. Começa-se a pensar na utilização de novos recursos, numa nova forma de construção do conhecimento dentro da sala de aula. Um recurso tecnológico que está começando a se fazer presente nas escolas é a Lousa Digital, com diversas ferramentas que possibilitam ao professor a construção de atividades pedagógicas interativas e o uso da linguagem audiovisual, presente no cotidiano de boa parte dos alunos. Partindo do princípio de que a Lousa Digital pode oferecer aos professores a possibilidade de diferentes práticas pedagógicas, esta pesquisa consistiu em analisar as formas com que professores do Ensino Fundamental I têm utilizado, no Ensino da Matemática, a Lousa Digital. Buscamos referências para discutir sobre a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação de uma forma geral, tanto social quanto educacional. Foram descritas, também, as características e as formas de utilização da Lousa Digital. A coleta dos dados ocorreu com quatro professores distintos, em quatro turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental da Rede Privada de Ensino, na cidade de Curitiba, Paraná. Considerando as características da pesquisa, optamos pela abordagem qualitativa. Como técnicas e instrumentos de coleta de dados, utilizamos filmagens, diário de campo, além de observações durante a aula dos participantes. Com as diferentes formas de utilização da Lousa Digital por esses professores, foi possível fazer uma análise das aulas. A pesquisa nos mostrou que o professor, ao utilizar a Lousa Digital, proporcionou aos alunos acesso a diferentes informações, desenvolveu atividades que possibilitaram a interação e interatividade, além de promover um trabalho colaborativo a partir de um coletivo pensante, entre outros. Foram identificados também alguns problemas técnicos quanto ao uso da Lousa Digital. Além disso, revelou-nos que a integração de diferentes práticas pedagógicas propostas pela Lousa Digital, muitas vezes depende da formação específica ou experiência do professor.

Palavras-chave: Educação Matemática. Tecnologias de Informação e Comunicação.

Lousa Digital.

ABSTRACT

Faced with the diversity of Information and Communication Technologies (ICT) in society that are causing many changes in the way a person thinks, communicates and informs, it is necessary to rethink the current pedagogical practices of teachers. One begins to think about the use of new resources, ie a new form of construction of knowledge in the classroom. A technological feature that is starting to be present in the schools is the Digital whiteboard, which has several tools that enable the teacher to building interactive educational activities and the use of audiovisual language, which is present in many of the students every day. Assuming that the Digital whiteboard can offer teachers the possibility of different teaching practices, this research was to analyze the ways that the elementary school teachers have used in the Teaching of Mathematics, Digital whiteboard. We seek references and discuss about the use of Information and Communication Technologies in general, social as well as educational. Were described also the characteristics and ways of using the Digital whiteboard. Data collection occurred with four different teachers in four classes in the early grades of elementary school of Private Education Network in the city of Curitiba, Paraná. Considering the research features, we chose the qualitative approach. As techniques and data collection instruments, we use footage, field diary, and observations during class participants. With the different ways of using digital whiteboard for these teachers, it was possible to analyze these classes. Research has shown that the teacher when using the Digital whiteboard gave students access to different information, developed activities that made possible the interaction and interactivity, and promote a collaborative work from a collective thinking, among others. We also identified some technical problems regarding the use of Digital whiteboard. It also showed us that the integration of different teaching practices proposed by the Digital whiteboard, often depends on the specific training or teacher experience.

Keywords: Mathematics Education. Information and Communication Technologies. Digital whiteboard.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Explicitando a interrogação	12
1.2 Problema	16
1.3 Objetivos	17
1.4 Metodologia	17
1.5 Caminhos Metodológicos	18
2 AS TIC NO CONTEXTO SOCIAL E EDUCACIONAL	21
2.1 Uma visão geral	21
2.2 As TIC no Ensino da Matemática.....	26
2.3 As TIC no Fundamental I	29
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE O USO DAS TIC	35
3.1 OlegTikhomirov.....	35
3.2 Pierre Lévy.....	37
3.3 Marcelo Borba	40
4 LOUSA DIGITAL.....	43
4.1 Informações técnicas e características da Lousa Digital.....	45
4.2 Formas de utilização da Lousa Digital.....	62
4.3 Pesquisas sobre uso da Lousa Digital	66
5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	69
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de funcionamento da Lousa Digital	44
Figura 2: Exemplo de funcionamento da Lousa Digital <i>ActiveBoard</i>	47
Figura 3: Caneta <i>ActivePen</i>	48
Figura 4: Exemplo da ferramenta da Lousa Digital <i>ActiveBoard</i>	49
Figura 5: Exemplo de caixa de ferramenta principal	50
Figura 6: Exemplo de caixa de ferramenta das ferramentas avançadas	51
Figura 7: Exemplo de barra de ferramentas do <i>flipchart</i>	52
Figura 8: Exemplo de caixa de ferramentas de edição de objetos	53
Figura 9: Exemplo de caixa de ferramentas de seleção rápida	54
Figura 10: Lousa Digital <i>Touchscreen 78 QW</i>	55
Figura 11: Barra de Ferramentas do <i>HetchBoard Software</i>	56
Figura 12: Barra de Ferramentas Auxiliares do <i>HetchBoard Software</i>	57
Figura 13: Estojo de Ferramentas Auxiliares do <i>HetchBoard Software</i>	57
Figura 14: Barra de Ferramentas de Desenho do <i>HetchBoard Software</i>	57
Figura 15: Lousa Digital <i>Epson Brightlink WI</i>	59
Figura 16: Barra de Ferramentas do <i>Easy Toolbar</i>	60
Figura 17: Barra de Ferramentas de Edição do <i>Easy Toolbar</i>	61
Figura 18: Teclado virtual	61
Figura 19: Ilustração do primeiro <i>slide</i> do professor A	70
Figura 20: Ilustração do segundo <i>slide</i> do professor A.....	71
Figura 21: Ilustração do terceiro <i>slide</i> do professor A	73
Figura 22: Ilustração do quinto <i>slide</i> do professor A	75
Figura 23: Foto do momento I da aula do professor B	78
Figura 24: Foto do momento II da aula do professor B.....	78
Figura 25: Foto do momento I da aula do professor C	82
Figura 26: Foto do momento II da aula do professor C	83
Figura 27: Foto do momento III da aula do professor C.....	84
Figura 28: Foto do momento IV da aula do professor C	85
Figura 29: Foto do momento VI da aula do professor C	87
Figura 30: Jogo <i>Tangram</i>	88

Figura 31: Ilustração do vídeo no momento da aula	90
Figura 32: Modelos de <i>Tangran</i>	91
Figura 33: Trabalho de um aluno	91
Figura 34: Jogo racha cuca	94
Figura 35: Jogo <i>online Tangram</i>	95

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos fazem parte da evolução do homem. Diversas áreas do conhecimento são envolvidas na criação de objetos que maximizam as possibilidades de comunicação entre as pessoas. A difusão dos aparelhos digitais de informação e comunicação como televisão, telefone, computadores, entre outros, visa oferecer maior mobilidade e conectividade aos usuários. Para Kalinke (2003), todos os ramos do conhecimento têm se utilizado dos avanços tecnológicos, fazendo com que se busquem atualizações sobre os novos estudos e tecnologias.

Toda essa atualização relativa a como empregar a tecnologia nos mais diversos campos faz com que o homem, diante do avanço tecnológico, passe por mudanças que interferem em seu desenvolvimento. Com a chegada das novas tecnologias, pôde-se obter um novo modo de interpretação que traz mudanças no pensar e no agir (LÉVY, 1993).

A presença das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), na sociedade atual, está provocando diversas mudanças na forma com que o ser humano se comunica, obtém informação e pensa. Assim, ao olhar para o campo educacional, faz-se necessário repensar a prática pedagógica dos professores. As tecnologias já estão presentes na escola, demonstrando a necessidade de práticas diferenciadas nas quais prevaleçam as potencialidades desses recursos nos processos educacionais.

De acordo com Borba (2010), Nakashima e Amaral (2006), Kalinke (2003) Kenski (2003), algumas tecnologias como a *internet*, televisão, computadores, DVD, dentre outras, já estão presentes em diversas escolas. A inclusão dessas tecnologias comprova a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras que aproveitem os recursos tecnológicos, a fim de possibilitar uma aprendizagem dinâmica e interativa, fazendo com que o ambiente escolar se aproxime da realidade do aluno.

Durante os quatro anos em que atuei tanto na rede estadual quanto na rede privada de ensino, acompanhei parte do processo de inserção das TIC nas escolas: televisões, DVD, computadores, projetores multimídia, entre outros. Entretanto, algumas inquietações quanto ao uso dessas tecnologias pelos professores surgiram, ao

observar essas ferramentas disponíveis no ambiente educacional: Quais recursos os professores estão utilizando com as diversas tecnologias digitais disponíveis no ambiente escolar? Que estratégias professores e alunos desenvolvem na utilização dessa tecnologia? O uso das TIC pode favorecer a construção do conhecimento?

Tais inquietações, entre outras, conduziram-me a investir em minha própria formação para o uso das TIC na educação. Especializei-me em Educação Científica e Tecnológica pela UTFPR no ano de 2011 e, mesmo como principiante, com algumas limitações técnicas, consegui compreender que as TIC apresentavam possibilidades de utilização em situações didáticas. Busquei sempre pôr em prática meus conhecimentos sobre o uso dessas tecnologias, e articulá-las ao ensino da Matemática, dentro da disponibilidade de recursos da escola na qual lecionava.

No ano de 2012, surgiu a oportunidade de participar como aluna matriculada em disciplina isolada do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR. Durante esse período, tive um contato maior ainda com as TIC e pude constatar a dificuldade e resistência às inovações que uma parte dos professores de Matemática têm, principalmente em relação às tecnologias digitais.

Ao cursar a disciplina “Recursos Tecnológicos e Educação Matemática”, além de ter maior acesso às TIC, aprofundi meus estudos com uma em especial, a Lousa Digital. Esse recurso tecnológico possibilita a construção de atividades pedagógicas interativas, em diversas áreas do conhecimento, e trabalha a linguagem audiovisual, que já faz parte do cotidiano do aluno.

Percebe-se que muitas escolas têm realizado investimentos na aquisição de Lousas Digitais. Porém, muitas vezes elas são usadas somente como telas para projeção. Há carência na formação de professores para a utilização deste e de outros recursos que exigem dos docentes não só base para a construção do conhecimento sobre essa tecnologia, mas também a compreensão de como e por que inseri-las em sua prática pedagógica.

Diante desse cenário, ao ingressar como aluna regular do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR em 2013, com uma visão voltada ao uso da Lousa Digital como recurso pedagógico na disciplina da Matemática, constatei a necessidade de analisar como professores utilizam a Lousa

Digital para o ensino da Matemática em turmas do 2.º, 3.º e 5.º anos do Ensino Fundamental I.

Para tanto, lancei-me à pesquisa para conhecer melhor a realidade e as formas de utilização que professores estão dando a esse recurso que é a Lousa Digital. Para realizar o que foi proposto, o trabalho será composto da seguinte forma:

No capítulo 1, apresentamos a introdução, as considerações iniciais, a origem e motivação para a realização da pesquisa, o objeto de estudo, os objetivos, a justificativa, a estrutura do desenvolvimento da pesquisa e metodologia.

No Capítulo 2, é feita uma abordagem sobre as TIC no atual contexto e na Educação Matemática. Nesse capítulo, procuramos situar o leitor sobre essas novas tecnologias aplicadas na educação e apresentar uma visão sobre sua utilização no Ensino Fundamental I.

No Capítulo 3, discorremos sobre nosso referencial teórico, buscando compreender os conceitos de interatividade e importância do uso das TIC no ambiente escolar.

No Capítulo 4, buscamos levar o leitor a compreender o uso da Lousa Digital, suas ferramentas, informações técnicas e possíveis formas de utilização.

No Capítulo 5, apresentamos a pesquisa realizada, bem como a análise dos dados encontrados, e a discussão dos resultados obtidos.

No Capítulo 6, encontram-se as considerações finais.

1.1 EXPLICITANDO A INTERROGAÇÃO

A crescente presença das tecnologias digitais em diversos setores do ambiente social tem facilitado o acesso à informação e viabilizado a expansão da cultura digital. Nota-se que os recursos disponíveis na sociedade foram se atualizando e se adaptando à necessidade do homem. Mas, quando olhamos para a atualidade, percebe-se que as mudanças são ainda mais rápidas. As tecnologias digitais que fazem parte do cotidiano se modificam, atualizando-se com muita rapidez. De acordo com Kenski:

Estamos vivendo um novo momento tecnológico. A ampliação das possibilidades de comunicação e de informação, por meio de

equipamentos como telefone, a televisão e o computador, altera nossa forma de viver e de aprender na atualidade (KENSKY, 2003, p.1).

O desenvolvimento tecnológico tende a aumentar cada vez mais, e os países que desejarem se modernizar devem investir em tecnologia. O Brasil, por exemplo, é conhecido como um dos países que possuem o maior número de internautas ativos em rede social.¹

De acordo com o Ibope Media², em outubro de 2013, o Brasil atingiu 105 milhões de internautas, chegando ao posto de quinto país mais conectado do mundo. Janette Shigenawa, diretora do Ibope, define os mais de 100 milhões de internautas como a “massificação do acesso e o processo de democratização da informação, cultura e educação”³.

Assim como a *internet*, outras TIC fazem parte do cotidiano das pessoas. Pesquisa realizada pela CETIC⁴ (Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação), em 2013, mostrou que 98% da população brasileira têm televisão e 28,1 milhões de domicílios têm computadores.

Com base nesses dados, observa-se que, assim como em outras situações, esse advento tecnológico tem se caracterizado como um acontecimento que, muitas vezes, impõe à sociedade moderna comportamentos e hábitos diferentes, transformando a relação do homem com o homem e com o meio, trazendo muitas vezes desconforto para algumas pessoas.

É comum encontrar pessoas que não nasceram no mundo digital, mas que, em algum momento de suas vidas, ficaram fascinadas e adotaram muitos ou a maioria dos aspectos das novas tecnologias. São os chamados “imigrantes digitais”. Prensky, que cunhou esta expressão, aponta para o fato de que “os imigrantes digitais têm dificuldade em deixar antigos métodos para trás. Exemplos disso são imprimir *e-mails* ou não usar a *internet* como primeira fonte de informação. A distinção é mais cultural e de atitude”⁵. Para Coutinho (2010), os imigrantes digitais são os pais dos nossos alunos e alguns

¹Disponível em: <http://oglobo.globo.com/sociedade/tecnologia/numero-de-internautas-no-brasil-alcanca-percentual-inedito-mas-acesso-ainda-concentrado-13027120>. Acesso em 15 de janeiro de 2015.

²Disponível em: <http://www.ibope.com.br/ptbr/ibope/quemsomos/unidadesnegocio/ibopemedia/paginas/ibopemedia.aspx>. Acesso em 22 de fevereiro de 2014

³Disponível em: <http://www.ibope.com.br/ptbr/ibope/quemsomos/unidadesnegocio/ibopemedia/paginas/ibopemedia.aspx>. Acesso em 22 de fevereiro de 2014

⁴Disponível em: <http://www.cetic.br>. Acesso em 23 de fevereiro de 2014

⁵Disponível em: <http://m.folha.uol.com.br/saber/983798-leia-entrevista-do-autor-da-expressao-imigrantes-digitais.html>. Acesso em 23 de fevereiro de 2014.

professores de hoje que não nasceram na “Era Digital”. Estão se adaptando e aprendendo a lidar com a tecnologia, mas ainda apresentam restrições. Por outro lado, precisam conviver e interagir com a nova geração, chamada de “nativos digitais”.

Os nativos digitais são aqueles que cresceram cercados por tecnologias digitais. Para eles, a tecnologia analógica do século 20 – como câmeras de vídeo, telefones com fio, informação não conectada (livros, por exemplo), internet discada é velha. Os nativos digitais cresceram com a tecnologia digital e usam isso brincando, por isso não têm medo dela, a veem como um aliado (PRENSKY, 2011, p.1).

Eles se relacionam com as pessoas usando as novas mídias, *blogs* e redes sociais. Quando refletimos o impacto que as inovações tecnológicas causam na educação, é possível notar que os estudantes, hoje, têm acesso a diversos recursos tecnológicos que influenciam a sua maneira de pensar, aprender, pesquisar, estudar e relacionar a sua cultura e seu mundo. De acordo com Kensky,

Na atualidade, as tecnologias digitais oferecem novos desafios. As novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação, proporcionadas pelos computadores (e todos os seus periféricos, as redes virtuais e todas as mídias), dão origem a novas formas de aprendizagem. São comportamentos, valores e atitudes requeridas socialmente neste novo estágio de desenvolvimento da sociedade (KENSKY, 2003, p.4).

Com a chegada das TIC no ambiente escolar, presenciamos a expansão de novos gêneros e novas formas de comunicação, tanto orais, quanto visuais e escritas. Durante muitos séculos, tivemos, em nossa sociedade, o predomínio da cultura oral. Logo após passamos por uma cultura da escrita e hoje temos a sociedade em rede, em que as TIC apresentam outras formas de comunicação, voltadas para o audiovisual.

Esses recursos permitem a interatividade e a interação com conteúdos usando imagens, áudio, entre outros, como exemplo: os simuladores, jogos, animações, vídeos, softwares, etc.

A interatividade pode ser entendida como o processo pelo qual o sujeito irá interagir com as TIC, que permite o acesso de informações e possibilita ao sujeito escolher o caminho a percorrer, de acordo com seus interesses e objetivos. Dessa forma, a interatividade se caracteriza na relação do homem com as tecnologias, como afirma Belloni:

A interatividade “potencialidade técnica oferecida por determinado meio” ou “a atividade humana, do usuário, de agir sobre a máquina, e de receber em troca uma “retroação” da máquina sobre ele [...] (BELLONI, 1999, p.58).

A interação pode ser caracterizada a partir das relações entre as pessoas, proporcionando transformações na construção do conhecimento de forma conjunta. De acordo com Belloni (1999, p.58), “interação – ação recíproca entre dois ou mais atores onde ocorre intersubjetividade, isto é, encontro de dois sujeitos”.

Uma tecnologia que permite a interatividade e a interação é a Lousa Digital, que pode gerar práticas pedagógicas inovadoras. Ela contém recursos que podem auxiliar na criação de aulas diferenciadas, possibilitando um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico, podendo favorecer os processos de ensino e aprendizagem. Para Kalinke e Mocrosky (2014), alguns argumentos para justificar o uso da Lousa Digital como ferramenta interativa são:

Adaptação aos diferentes estilos de aprendizagem, os níveis diferenciados de interesses intelectuais dos alunos e às diferentes situações de ensino e aprendizagem, inclusive dando margem à criação de novas abordagens (KALINKE e MOCROSKY, 2014, p.3).

Ela permite ao professor trabalhar uma linguagem que não tem mais somente a oralidade e a escrita como base, mas também o audiovisual. De acordo com Nakashima e Amaral (2006), a linguagem audiovisual está presente desde muito cedo na rotina das crianças. Estima-se que uma criança entre 6 e 7 anos traga consigo mais de cinco mil horas de contato audiovisual pelo acesso à televisão. Logo, essa criança está familiarizada com essas tecnologias, facilitando o uso de recursos que contêm esse tipo de linguagem na sala de aula.

A introdução da linguagem audiovisual no espaço escolar trouxe consigo novas maneiras de ensinar e novas possibilidades de aprender, fazendo com que o ato de se comunicar receba um novo significado através do uso de imagens, sons e movimentos (NAKASHIMA e AMARAL, 2006, p.41).

De acordo com Gomes (2011), a linguagem audiovisual, que é uma das possibilidades existentes na Lousa Digital, também está presente em celulares, televisões, computadores, entre outros. Esses equipamentos já fazem parte da realidade de boa parcela de alunos, podendo aproximar seu contexto social das práticas pedagógicas desenvolvidas na sala de aula. A escola deve se beneficiar dos recursos tecnológicos que facilitam o trabalho com a linguagem audiovisual em sala de aula e permitem aulas mais interativas, dinâmicas e inovadoras.

Para Gallego e Gatica (2010), a ideia de incluir a Lousa Digital no ambiente escolar tem como objetivo potencializar as possibilidades dos processos de ensino e aprendizagem. Esses autores argumentam que a sociedade exige novas práticas pedagógicas, tornando indispensável pensar em uma educação que tenha capacidade de desenvolver nos alunos sua autonomia, opinião e habilidades de atuar de forma crítica e cooperativa.

A Lousa Digital possibilita ao professor interagir com diferentes mídias, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais rico, com interatividade e interação, estímulo auditivo e visual, aumentando a compreensão daquilo que se ouve, faz e vê.

Mas, o que irá fazer a diferença na inserção da Lousa Digital e outras TIC na educação é a forma como o professor faz uso desses recursos. Somente inserir a Lousa Digital no ambiente escolar não será o suficiente. O uso diferenciado das Lousas Digitais exige domínio e conhecimento, tanto pedagógico quanto técnico. O professor deve assumir um novo perfil ao entender que o aluno, na atualidade, tem acesso a diversos recursos tecnológicos para construir o conhecimento e que isso, se utilizado de forma adequada, pode potencializar os processos de ensino e aprendizagem.

Espera-se que o professor conheça e domine as tecnologias aplicadas à educação e que as novas linguagens presentes nesses recursos possam ser ferramentas de troca de informação e disseminação do conhecimento.

1.2 PROBLEMA

Com base no que foi exposto até aqui, propomos a seguinte questão norteadora da pesquisa: Como professores utilizam a Lousa Digital para o ensino da Matemática em turmas do 2.º e 3.º ano do Ensino Fundamental I?

1.3 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar formas de utilização da Lousa Digital por professores do Ensino Fundamental I, na disciplina de Matemática.

Para tanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar formas de utilização da Lousa Digital em aulas de Matemática, por professores do Ensino Fundamental I;

- Analisar o uso da Lousa Digital em aulas de Matemática, por professores do Ensino Fundamental I.

1.4 METODOLOGIA

De acordo com Lankshear e Knobel (2008), uma pesquisa é baseada na ideia de entender aspectos do mundo com maior nitidez e precisão, conjecturando que exista algum tipo de ordem para as coisas. A pesquisa é, também, um processo reflexivo que leva o pesquisador a encontrar respostas para o problema levantado. Assim, a abordagem desta pesquisa consolidou-se como qualitativa.

A pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes. Também chamada de método clínico, essa modalidade de pesquisa foi fundamental na emergência da psicanálise e da antropologia (D'AMBROSIO, 2013, p.12).

Esse tipo de investigação foca mais no processo do que nos resultados. Conforme Bogdan e Biklen (1994), os dados são coletados na forma de palavras e/ou imagens, tendo como fonte o ambiente das investigações. De acordo com esses autores, as ações, quando observadas em seu ambiente natural, podem ser mais bem compreendidas.

Para Garnica (1997), a partir das abordagens qualitativas, o pesquisador pode ver como aquele que percebe a si mesmo e a realidade que o cerca, em termos de possibilidades, nunca só de objetividades, pois as pesquisas qualitativas dirigem-se a fenômenos, não a fatos. Fatos são ocorrências, eventos, realidades objetivas e dados

empíricos já disponíveis e adquiridos pela experiência, distintos de fenômeno, ou seja, significa aquilo em que algo pode se manifestar e ser visível em si mesmo.

Em uma abordagem qualitativa, o processo de condução da investigação supõe uma espécie de diálogo entre pesquisadores e sujeitos, de forma que estes últimos não sejam abordados de forma neutra (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

1.5 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O presente trabalho iniciou-se com a preparação do projeto de pesquisa a partir das seguintes etapas: escolha do tema, formulação do problema, objetivos, revisão de literatura, justificativa, metodologia, procedimentos da investigação e referências bibliográficas. Esta pesquisa dividiu-se da seguinte forma:

Primeiro, uma visão geral quanto ao uso das TIC no contexto social e educacional, uma abordagem aprofundada sobre o uso e características da Lousa Digital e o referencial teórico.

Em um segundo momento, assistiu-se a aulas de Matemática, com posterior análise de professores do Ensino Fundamental I, utilizando a Lousa Digital. O objetivo foi identificar e analisar a aplicabilidade e as estratégias pedagógicas do professor durante o uso dessa ferramenta. As aulas foram gravadas em vídeo para posterior análise, caso necessário.

Para alcançarmos o objetivo da pesquisa, que consiste em analisar as formas de utilização da Lousa Digital pelo professor, na disciplina de Matemática no Ensino Fundamental I, foram selecionados quatro professores, que lecionam no Ensino Fundamental I, na Rede Privada de Ensino na cidade de Curitiba – PR. Os alunos que participaram da pesquisa pertencem a uma classe social média alta. Os professores, no decorrer do trabalho serão identificados por: professor A, professor B, professor C e professor D. A escolha dos professores foi realizada por indicações de outros profissionais, que sabiam da utilização da Lousa Digital por eles em suas aulas. Esses professores usam com frequência a Lousa Digital, mas, por ministrarem diversas disciplinas, foi possível analisar um total de cinco aulas de Matemática.

As aulas desses professores foram observadas e será analisado como eles estão fazendo uso da Lousa Digital como recurso pedagógico nas aulas de Matemática:

- Quais recursos estão sendo utilizados por eles na Lousa Digital?
- Existe interatividade e interação?
- Os alunos também participam e vão até a Lousa Digital?
- O professor domina o recurso?

Essas interrogações serão analisadas durante as aulas, a fim de esclarecer a questão norteadora da pesquisa.

Foram analisadas: uma aula do professor A, uma aula do professor B, uma aula do professor C e duas aulas do professor D. Em nenhum momento, durante a pesquisa de campo, foi oferecido ou induzido o uso de nenhum recurso para ser utilizado na Lousa Digital. A escolha do material, recursos, forma de trabalhar e conteúdo foram de responsabilidade dos professores. Os professores avisavam quando iriam trabalhar com a Lousa Digital com antecedência para que pudesse ser feita a análise.

O professor A leciona em uma turma de 2.º ano do Ensino Fundamental I e já trabalha com a Lousa Digital há mais de um ano, quinzenalmente. A partir de observações presenciais, foi possível realizar uma avaliação do perfil da turma. Identificou-se que a turma do professor A era composta por 26 alunos, sendo que a faixa etária predominante variou entre 6 e 7 anos de idade.

O professor B leciona em uma turma de 3.º ano do Ensino Fundamental I e utiliza a Lousa Digital há aproximadamente dois anos pelo menos uma vez por mês. A turma do professor B era formada por 27 alunos, com faixa etária predominante entre 7 e 8 anos.

Esses dois professores (A e B) pertencem à mesma Rede de Ensino, mas trabalham em colégios distintos. A escolha da rede se deve ao fato de que, há algum tempo, as Lousas Digitais já estão inseridas no ambiente escolar e fazem parte do cotidiano destes alunos e professores.

As Lousas Digitais estão disponíveis nesses dois colégios em que foi desenvolvida a observação. As Lousas são dotadas de um suporte móvel, que permite ao professor a opção de deslocá-las para o seu ambiente de trabalho. Foi implantado o

mesmo modelo de Lousa Digital nas duas Unidades, que é a Lousa Interativa *Promethean Active Board 78*⁶.

O professor C leciona em uma turma de 3.º ano do Ensino Fundamental I e utiliza a Lousa Digital há dois anos, semanalmente. A turma do professor C era formada por 25 alunos com faixa etária predominante entre 7 e 8 anos. A escolha dessa instituição se deve pelo fato de que, em todas as salas de aula, há instalada uma Lousa Interativa *Touch Screen 78*⁷

O professor D leciona em uma turma de 5.º ano do Ensino Fundamental I e faz uso da Lousa Digital há um ano, quinzenalmente. A turma do professor D era composta por 24 alunos com faixa etária predominante entre 9 e 10 anos. A instituição de ensino do professor D também tem Lousa Digital em todas as salas de aulas, motivo pela qual foi escolhida. O Modelo da Lousa Digital implantado na instituição é *Epson Bright Link 475Wi*⁸.

⁶ Modelo explicitado no capítulo 4.

⁷ Modelo explicitado no capítulo 4.

⁸ Modelo explicitado no capítulo 4.

CAPÍTULO II

2. AS TIC NO CONTEXTO SOCIAL E EDUCACIONAL

2.1 UMA VISÃO GERAL

As tecnologias são quase tão antigas quanto a história da humanidade. Elas existem desde quando os seres humanos começaram a usar ferramentas de caça e de proteção. O ser humano, dotado de sua inteligência, tem buscado formas, durante toda a história, de vencer os obstáculos impostos pela natureza. Para tanto, foi desenvolvendo e inventando instrumentos tecnológicos para vencer barreiras.

A palavra tecnologia é de origem grega e considerada um termo bastante abrangente que envolve, entre outros, o conhecimento técnico/científico e ferramentas criadas e utilizadas a partir de tal conhecimento. Para Lalande (1999, p.2), “tecnologia é o estudo dos procedimentos técnicos, naquilo que eles têm de geral e nas suas relações com o desenvolvimento da civilização”.

Com o desenvolvimento das tecnologias, houve alterações no mercado de trabalho, e o trabalhador passou a ser substituído por máquinas desenvolvidas tecnicamente. Para Lévy (1993),

Na época atual, a técnica é uma das dimensões fundamentais onde está em jogo a transformação do mundo humano por ele mesmo. A incidência cada vez mais pregnante das realidades tecnoeconômicas sobre todos os aspectos da vida social, e também os deslocamentos menos visíveis que ocorrem na esfera intelectual obrigam-nos a reconhecer a técnica como um dos mais importantes temas filosóficos e políticos de nosso tempo (LÉVY, 1993, p.7).

Essas alterações afetam a sociedade e, conseqüentemente, apresentam uma nova forma de pensar e atuar. Para Lévy (1993), essas tecnologias amplificam, exteriorizam, modificam funções cognitivas e favorecem novas formas de acesso à informação e novos estilos de raciocínio e de conhecimento.

Essas mudanças de acesso à informação e estilos de raciocínio fazem com que o conhecimento assuma um papel de destaque na sociedade. As tecnologias que potencializam a comunicação da informação são chamadas de TIC. Elas provocaram mudanças por seu impacto significativo sobre a cultura e perspectivas sociais,

econômicas, científicas e políticas. Observa-se um crescimento do uso das tecnologias na sociedade, e os vínculos entre conhecimento, poder e tecnologias estão ainda mais presentes no contexto atual.

Neste novo momento social, o elemento comum aos diversos aspectos de funcionamento das sociedades emergentes é o tecnológico. Um “tecnológico” muito diferente, baseado numa nova cultura, a digital (KENSKY, 2012, p.40).

Estamos presenciando uma nova revolução, a Revolução Digital. De acordo com Gabriel (2013), os impactos das tecnologias digitais em nossa vida diferem de tantos outros avanços na história da humanidade. Mesmo com outras revoluções no passado, a atual tem provocado modificações muito rápidas, devido ao acesso à informação estar se desenvolvendo de forma acelerada, maximizando a comunicação entre as pessoas.

Esses impactos causados pelas tecnologias digitais têm resultado em efeitos profundos na sociedade e também na educação, nas quais as tecnologias digitais como computadores, celulares, televisões, Lousas Digitais, *internet* e análogos oferecem novos desafios, tanto no contexto social como no educacional, pois são capazes de modificar a forma como as pessoas obtêm informações e aprendem, trazendo mudanças no pensar e no agir. Segundo Lévy (1999), o que produzimos intelectualmente, no atual contexto em que vivemos, caracteriza-se por uma nova maneira de pensar, agir e de adquirir conhecimento.

Lévy (1999) cita a relação da educação com a *cibercultura*, na qual a velocidade da inovação dos saberes se modifica, faz as situações mudarem, transformando cada vez mais o aprendizado na construção do conhecimento. Afirma que o método de ensino atual não acompanha a velocidade com que as condições mudam, sendo necessário pesquisar novos modelos de espaço do ensino e aprendizagem.

Para Kenski (2003), os atributos das novas tecnologias tornam possível o uso das capacidades humanas em diferentes processos na educação, permitindo a realização de várias atividades que visam ao desenvolvimento da aprendizagem, valores pessoais, sociais e atitudes.

Os atributos das novas tecnologias digitais tornam possíveis o uso das capacidades humanas em processos diferenciados de aprendizagem. A interação proporcionada por softwares especiais e pela internet, por

exemplo, permite a articulação das redes pessoais de conhecimentos como objetos técnicos, instituições, pessoas e múltiplas realidades... para a construção de espaços de inteligência pessoal e coletiva (KENSKY, 2003, p.5).

As tecnologias sempre estiveram ligadas à educação, pois são ferramentas do cotidiano e estão relacionadas ao modo de aprender por parte do sujeito. O relacionamento entre tecnologia e sociedade resulta em implicações na aprendizagem, tanto no ambiente escolar como também fora dele, ao longo da vida.

Em relação à educação, as redes de comunicação trazem novas e diferenciadas possibilidades para que as pessoas possam se relacionar com os conhecimentos e aprender. Já não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação (KENSKI, 2012, p.47).

O uso das TIC na sala de aula transforma o ambiente escolar quanto ao processo de construção do conhecimento. A forma como o professor aborda o conteúdo e compreende o aluno sofre alterações com a utilização das novas tecnologias digitais.

Os profissionais da educação precisam ter consciência de que a sociedade continua passando por mudanças, sendo a grande presença das TIC um dos motivos. As escolas devem adaptar-se às transformações, buscando formas de trazer essas tecnologias para dentro do espaço escolar. Conhecer melhor os meios e as tecnologias utilizadas pelos alunos auxilia na socialização, ensino, aprendizagem e conhecimento. As TIC, utilizadas como apoio de ensino e aprendizagem, podem ajudar professor e aluno nas atividades dentro desse contexto, como afirma Belloni:

O aumento da adequação e da produtividade dos sistemas educacionais vai exigir, nesta passagem do século e de milênio, a integração das novas tecnologias de informação e comunicação, não apenas como meios de melhorar a eficiência dos sistemas, mas principalmente como ferramentas pedagógicas efetivamente a serviço da formação do indivíduo autônomo (BELLONI, 2005, p. 24).

Nessa perspectiva, o professor deve fazer uso das TIC de forma planejada, para que elas realmente possam contribuir para a aprendizagem dos alunos. De acordo com Diniz (2007), existe uma visão de que os usos das TIC no ambiente escolar podem criar ambientes voltados para a formação de cidadãos.

Neste sentido, a formação dos professores quanto ao uso das novas tecnologias digitais tem sido um tema de bastante debate na sociedade, na busca de uma proposta pedagógica que dê conta de uma formação que prepare o professor com um perfil de flexibilidade de adaptação às mudanças.

Ensinar e aprender hoje assumem novas formas e diversidades, e a formação dos docentes deve proporcionar competências e habilidades para lidar com os novos paradigmas das tecnologias digitais, trazendo as TIC como ferramentas pedagógicas para um novo ensinar e aprender. Para Pimenta (2007), existe uma necessidade de trazer novos significados para os processos de formação do docente quanto à inserção das TIC na sala de aula.

A academia necessita questionar e oferecer em seu espaço de formação docente, as novas concepções de formação surgida na sociedade da informação, que acontece através das tecnologias de informação e comunicação. Discutir com os docentes os paradigmas das tecnologias como ferramenta pedagógica, que possibilidades de aprendizagem em um espaço e tempo diferenciados são possíveis o ensinar e aprender de forma virtual, cumprindo o professor o seu papel de educador sem cair na lógica da transmissão de conteúdo que acontece de forma presencial (COSTA, 2009, p.2).

A formação dos docentes deve direcionar o professor a caminhos de utilização das TIC como ferramenta pedagógica de forma científica, sendo desenvolvida tanto em projetos de formação inicial quanto de formação continuada, dando aos professores opções de utilizar as tecnologias de informação e de comunicação da melhor maneira.

Utilizar as TIC como ferramentas pedagógicas é um saber que devia fazer parte da prática docente. Vivemos numa sociedade informatizada, em que os recursos tecnológicos digitais se fazem presentes no cotidiano das pessoas, seja no banco, no supermercado, nas lojas, empregos, nas escolas.

Alguns autores, como Dantas (2014), Alves (2010), Costa (2009), Pimenta (2007) desenvolveram pesquisas sobre formação de professores com uso das TIC. Várias instituições, programas do governo (PROINFO⁹), ou até mesmo as próprias escolas, oferecem aos docentes cursos de especialização tecnológica. Algumas

⁹PROINFO: Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13156:proinfointegrado&catid=271:seed. Acesso em 10 de outubro de 2014.

universidades também já inseriram disciplinas específicas sobre o uso das tecnologias nas práticas pedagógicas nas grades curriculares da graduação.

Acredita-se que a aproximação e inserção das tecnologias, já no período de formação do docente, traga a possibilidade de atuar de forma mais eficiente e com mais segurança em situações que possam ocorrer no dia a dia da prática docente.

Após a capacitação, tendo experimentado, convencido ou não, o fato é que caberá ao professor, e somente a ele, decidir o uso ou não uso desses recursos no ambiente escolar, especialmente quando o foco for a aprendizagem do aluno. Nesse instante, uma reflexão caberá ao professor, pois o aluno, a todo instante, estará lhe cobrando algo inquietante. Ele vai querer saber quando terá a chance de utilizar as tecnologias digitais e acessar os novos recursos que poderão auxiliar na construção do conhecimento.

Nas aulas de Matemática, por exemplo, podem surgir oportunidades de discussão de temas do cotidiano por parte dos alunos, pela democratização de acesso e alfabetização tecnológica, que são consideradas como justificativa para o uso das TIC na Educação Matemática.

No Brasil, o uso das TIC no ambiente escolar tem sido tema recorrente desde 1980, quando se iniciaram pesquisas acadêmicas e formação de professores para a implantação de projetos que tinham como objetivo a inserção do computador como recurso pedagógico. Vários autores como Assis (2012), Kenski (2011, 2003), Nakashima e Amaral (2006) têm mostrado que, além da inserção das TIC nas escolas, o seu uso é um constante desafio pedagógico, tanto para professores quanto para pesquisadores.

Na Educação Matemática, o uso das TIC também traz contribuições aos processos de ensino e aprendizagem. Segundo os PCNs¹⁰, ao fazer uso das TIC na Matemática, o cálculo mecânico pode ser realizado de modo mais rápido e eficiente, novas formas de representação são possíveis na linguagem gráfica, os alunos desenvolvem um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação, o que permite construir uma visão mais completa da atividade Matemática, desenvolvendo atitudes positivas diante de seu estudo.

¹⁰Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em 12 de janeiro de 2014.

As dificuldades do cotidiano da escola, trazidas pela implantação das tecnologias, geram novos desafios para a ação pedagógica propriamente dita, com foco principalmente nas dificuldades de adaptação de professores para o uso das TIC.

A introdução das TIC, especificamente nas aulas de Matemática, tem por desafio a construção de uma estrutura que possibilite ao professor lecionar em melhores condições, além de contribuir para o estabelecimento de novos padrões e, conseqüentemente, criar oportunidades para o desenvolvimento de alunos e professores.

Assim, os processos de integração do ensino com as TIC trarão novos problemas e novas abordagens para resolvê-los. Novas formas podem ser aplicadas a conceitos matemáticos e estabelecer novos paradigmas no ensino, a fim de potencializar a prática pedagógica.

2.2 AS TIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática, desde a época praticada pelos jesuítas, baseava-se na transmissão oral do conhecimento com ênfase à memorização. Nas primeiras décadas do Século XX, ocorreram os movimentos curriculares, mas não foram eficientes para mudar a realidade.

A Matemática, nesse período, sofreu arranjos, para se ajustar ao mundo industrial, à tecnologia e às mudanças sócio-políticas brasileiras. Pode-se dizer que não houve grandes progressos no ensino dessa disciplina, que continuava com os conteúdos já indicados e com as formas de ensino verbalista, memorística, livresca, elitista, tal como herdou do império (GUSSI, 2011, p.82).

O Ensino de Matemática no Brasil e no mundo, nas décadas de 60/70, foi marcado pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM). O MMM tinha como principal objetivo modernizar o ensino, aproximando a Matemática escolar da Matemática utilizada no meio científico. Os defensores do movimento acreditavam que poderiam preparar pessoas com intuito de acompanhar e a tecnologia que estava surgindo e trabalhar com ela. Assim, as propostas conduzidas pelo MMM inseriram no currículo novos conteúdos que, até então, não faziam parte dele, como exemplo, as estruturas algébricas, topologia, teorias dos conjuntos, transformações geométricas (WIELEWSKI, 2008).

O MMM provocou várias discussões em todo o mundo e gerou reformas no currículo de Matemática. No final da década de 70, perdeu forças frente às teorias e aos princípios básicos.

O contexto original das ideias (sic) defendidas nesse movimento era muito diferente daquele que prevaleceu na proposta curricular escolar. Além disso, o resultado prático dessa reforma foi ainda muito diferente da proposta pedagógica que constava no plano teórico das intenções didáticas. [...] as reformulações ocorridas na transposição didática resultaram em inversões que contribuíram para que o movimento redundasse em um grande fracasso (PAIS, 2008, p.19).

Uma nova proposta para o Ensino de Matemática foi apresentada na década de 80, a chamada “Agenda para Ação”, que tinha como objetivo destacar a importância da resolução de problemas dentro do currículo. Tal proposta foi exposta pelo Conselho Nacional de Professores de Matemática (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM) dos Estados Unidos, e alguns países do mundo passaram a promover reformas que traziam alguns pontos em comum:

Direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas à aquisição de pré-requisitos para estudos posteriores; importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento; ênfase na resolução de problemas, na exploração da Matemática do cotidiano e na interdisciplinaridade (NOGUEIRA, 2007, p.25).

Essas propostas também foram discutidas no Brasil e algumas já foram incorporadas às diretrizes curriculares para o curso de Matemática. Hoje, fica evidente a importância do ensino de Matemática não estar somente voltado aos estudos de grandes estruturas, mas também na formação de cidadãos. Para Nogueira e Andrade:

A Matemática é um poderoso instrumento de compreensão do mundo e a interpretação adequada de seus conceitos, aliada à habilidade de efetuar cálculos simples mentalmente e estimar quantidades (pelo menos a ordem de grandeza), nos tornam aptos para exercer nossa cidadania de forma mais imediata (NOGUEIRA e ANDRADE, 2004, p.27).

Para Martini e Bueno, mesmo com avanços, é notável a presença de muitos obstáculos a serem enfrentados:

[...] falta de uma formação docente qualificada, problemas relacionados às condições de trabalho, ausência de políticas educacionais eficientes e a interpretação equivocada das concepções pedagógicas (MARTINI e BUENO, 2014, p.4).

Apesar dos esforços para melhorar a qualidade do ensino de Matemática no Brasil, ainda existem muitos problemas a serem solucionados. A Matemática está entre os componentes curriculares que apresentam maior índice de reprovação e ainda é muito temida pelos alunos. Assim, fica evidente a necessidade de mudanças para melhorar a situação exposta. Para isso, a escola precisa modificar sua estrutura, atualizar o conteúdo e desenvolver novas propostas pedagógicas.

A escola não se justifica pela apresentação de conhecimentos obsoletos e ultrapassados e muitas vezes mortos, sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicação dominarão a tecnologia educativa do futuro (D' AMBRÓSIO, 2008, p.80).

Nesse sentido, a inserção das TIC como ferramenta pedagógica no ambiente escolar contribui nos processos de ensino e aprendizagem. Para Garcia (2012), as TIC, inseridas em propostas pedagógicas, além de fazer parte do cotidiano dessa nova geração, também oferecem ferramentas interdisciplinares entre as diferentes áreas de conhecimento. Porém, vale ressaltar que o seu uso não solucionará todos os problemas educacionais, caso o professor não saiba utilizá-las de forma adequada.

Para que as TIC contribuam de forma efetiva nos processos educacionais, é necessário que adquiram novos significados e que sejam elaboradas propostas pedagógicas diferenciadas quanto ao seu uso. Infelizmente, o contexto atual mostra que muitos professores ainda têm dúvidas de como utilizar as TIC no ambiente escolar e continuam trabalhando com práticas antigas.

Pesquisas, na área, sobre o uso dos docentes quanto ao uso das TIC em sala de aula têm sido desenvolvidas para melhor entender tais questões. Dentre elas, pode-se citar: Kalinke e Mocrosky (2014), Lopes (2013), Parellada e Rufini (2013), Bennemann e Allevato (2012).

Existem também diversos grupos de pesquisa que se dedicam ao estudo das TIC no contexto da Educação Matemática. Dentre eles, pode-se citar o Grupo de Pesquisas sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR); o Grupo de Pesquisa em Tecnologias Digitais na Educação Matemática (TecDEM), da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP); o Grupo de Pesquisa Matemática, Computação, Tecnologias e Educação, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), da Universidade Estadual Paulista (UNESP); o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Novas Tecnologias (GEPEMNT), ligado à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); o Grupo de pesquisa em Matemática Aplicada à Computação, da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Esses trabalhos e grupos, tanto de pesquisas científicas quanto de aplicações práticas, podem contribuir para formar novas gerações de docentes, assim como aperfeiçoar os que já se fazem presentes na área educacional. Um professor capacitado para melhor domínio das TIC, assim como mostra esta pesquisa, certamente terá melhor desempenho na sala de aula, além de poder proporcionar aos alunos práticas pedagógicas inovadoras, favorecendo a construção do conhecimento. Os professores A e C desta pesquisa tiveram capacitação sobre como utilizar a Lousa Digital, o que mostrou resultados diferenciados, com aulas mais bem elaboradas e melhor domínio da ferramenta, conforme será explicitado no capítulo 4.

2.3 AS TIC NO ENSINO FUNDAMENTAL I

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), nº. 9394, de 1996, em seu artigo 32, mostra que os objetivos voltados ao Ensino Fundamental têm como base priorizar a formação dos cidadãos mediante “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (BRASIL, 1996). Diante disso, percebe-se que, desde 1996, mesmo que muito timidamente, já se apresenta o termo tecnologia no contexto do Ensino Fundamental, na organização escolar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1997 oferecem referenciais para a reelaboração da proposta curricular da Educação Básica Brasileira, inserindo no

Ensino Fundamental o uso ativo das “novas tecnologias”, as quais devem ser incorporadas de forma natural no contexto escolar.

Acredita-se que, ao se utilizarem as tecnologias como mais uma ferramenta de ensino, os alunos desenvolvam novas competências, em função dos novos saberes, além de necessitar de profissionais preparados para lidar com as novas tecnologias e novas linguagens que elas oferecem. Diante disso, essa relação com o novo exige iniciativa e inovação, além de estimular o “aprender a aprender”. Um dos objetivos da Educação Básica é garantir condições para que os alunos possam construir seu conhecimento, visando a um processo de educação permanente.

Para construir seu próprio conhecimento, é importante que o aluno estabeleça ligações entre o que aprende com a sua realidade, e o que já conhece. Ao se deparar com a realidade do aluno, com foco no uso das tecnologias digitais no processo da aprendizagem, a televisão, na maioria das vezes, é uma das primeiras tecnologias com que a criança passa a ter contato. De acordo com Belloni (2005), a televisão tem uma presença marcante no cotidiano da maioria das crianças:

A televisão é um objeto técnico absolutamente integrado ao cotidiano das crianças que com ela interagem “naturalmente” da mesma forma como interagem com o gatinho ou com seus brinquedos. Esta presença constante de imagens factícias, que ocupam partes cada vez maiores do tempo livre das crianças e rouba-lhes (ocupando-o) o tempo da não – escola, dedicado ao brincar e à imaginação, à vida social cheia de experiências interativas com seus pares e com adultos (BELLONI, 2005, p.65 - 66).

Além da televisão, atualmente é possível encontrarmos crianças brincando com jogos em computadores e celulares, tirando fotos com câmeras fotográficas e aparelhos celulares, o que há algum tempo não era comum, pois esses recursos eram de utilização exclusiva de adultos. Para Lévy,

[...] a brincadeira digital propõe uma reformulação da brincadeira tradicional, os jogos e softwares destinados às crianças tornaram-se os novos brinquedos contemporâneos, alterando também a forma pela qual essas se inserem no mundo adulto (LÉVY, 1999, p.47).

As crianças continuam brincando. O que foi modificado são os brinquedos, que cada vez mais possuem recursos tecnológicos voltados para o público infantil.

Conectados à *internet*, os computadores, celulares, *tablets* são recursos que, cada vez mais, estão despertando o interesse das crianças.

Além da possibilidade de a criança brincar com jogos educativos, eles também possibilitam que ela faça uso de outras ferramentas de comunicação como músicas, imagens, vídeos, que abordam assuntos interessantes para ela. Tudo isso de forma interativa, pois ela tem a liberdade e possibilidade de escolher os *links* que deseja acessar. (TRAPSCOTT, 1999).

O computador possui muito mais possibilidades e recursos de forma interativa, em comparação à televisão, que apenas transmite informações. Tapscott (1999) descreve o uso da televisão e do computador, aos quais ele denomina de mídia digital:

A televisão privou as crianças de muitas horas de brincadeira. A mídia digital está devolvendo este tempo precioso. Quando perguntamos porque elas gostam de computadores e da internet a primeira resposta foi: “Porque é divertido”. Entretanto, enquanto se divertem – brincando- elas também estão se desenvolvendo. As horas passadas na internet não são passivas, são horas ativas. São horas de leitura. São horas de investigação. São horas de desenvolvimento de habilidades e solução de problemas. É tempo gasto analisando, avaliando. É tempo de conciliar os pensamentos. Tempo de escrever (TAPSCOTT, 1999, p.8).

É possível perceber que a criança, ao utilizar o computador conectado à *internet*, está vivenciando momentos de diversão de forma interativa, diferente do que acontece quando a criança assiste à televisão. Segundo Mello e Vicária (2008):

Crianças com menos de 2 anos já se sentem atraídas por vídeos e fotos digitais. A intimidade com o computador, porém, costuma chegar aos 4 anos. Nessa idade, já deslizam o mouse olhando apenas para o cursor na tela. Aos 5, reconhecem ícones, sabem como abrir um software e começam a se interessar pelos primeiros jogos virtuais, como os de associação ou de memória (MELLO e VICÁRIA, 2008, p.486).

O computador, além de fazer parte do cotidiano da criança, se transformou num grande atrativo para elas a partir dos primeiros anos de vida, pois ela pode brincar e também aprender com ele. No espaço escolar, a inserção do computador e outras TIC se dá pelo fato de que a escola sofre influências do meio social, por estar inserida nele,

conforme afirma Freitas (1995, p.47), “[...] a escola não é uma ilha na sociedade. Não está totalmente determinada por ela, mas não está totalmente livre dela”.

Nesse contexto, torna-se muito importante a introdução das TIC também nas séries iniciais, etapa da educação básica na qual se pretende desenvolver a formação do cidadão. Cabe a essa etapa da educação um papel importante na vida social e no desenvolvimento da criança. É nessa fase que a criança será inserida no mundo escolar e no social.

Para Assis (2012), o uso das TIC no Ensino Fundamental I pode motivar os alunos a participarem mais das atividades escolares, desenvolverem suas habilidades, incentivar a busca por novas informações para se atualizar, trabalhar de forma cooperativa e utilizar recursos interativos para melhor serem assimilados os conteúdos. De acordo com Nakashima e Amaral (2006), além dos adolescentes, as crianças também possuem um contato expressivo com diferentes linguagens, como gestual, musical, verbal, audiovisual e impressa.

A escola, ao relacionar os conteúdos com a realidade do aluno, deve trazer as tecnologias digitais para dentro desse espaço, de forma que elas contribuam para o desenvolvimento de atividades pedagógicas. O uso pedagógico das tecnologias digitais estimula a motivação, favorece a concentração e desperta a curiosidade das crianças que, embora muito jovens, muitas vezes já têm experiências lúdicas com o computador, televisão, DVD, entre outros, e seu uso na escola é desafiador e estimulante.

A linguagem audiovisual presente nas TIC torna-se uma ferramenta educacional de destaque, uma vez que, além de possibilitar novas práticas pedagógicas, é conhecida pelos alunos.

Diante desse contexto, em específico a Lousa Digital, além de oferecer ao professor novas possibilidades para sua aula, de forma dinâmica e interativa, traz consigo também a linguagem audiovisual. A criança já tem contato com essa linguagem em seu espaço social, por meio das TIC, por isso não encontrará tanta diferença entre o que ela vivencia na sociedade e na escola. Algumas pesquisas (LOPEZ, 2010; GOMES, 2010) afirmam que a Lousa Digital pode ser utilizada nessa etapa da educação e que seu uso poderá proporcionar um ambiente favorável à construção do conhecimento por parte das crianças e do professor.

A Lousa Digital, dependendo da forma como é utilizada, oferece ao professor ferramentas que, com o uso de imagens, textos, sons, animações, entre outras, torna a aula mais interativa e interessante para a criança, resultando na compreensão de diversas situações. O processo de inserção da Lousa Digital e outras TIC no ambiente escolar não é algo tranquilo e fácil de ser colocado em prática, pois envolve o contato por parte dos professores com esse recurso em seu meio social, para que seja trazido para dentro de sua prática pedagógica.

É preciso utilizar as novas tecnologias como espaço de produção de conhecimento e não apenas formar consumidores de informação. É necessário alterar a ordem de uma escola de consumo de novas e de velhas tecnologias para uma escola de construtores e conhecimento, de sujeitos autônomos e criadores de significados. É imprescindível formar cidadãos protagonistas e não simplesmente consumidores da obra do outro. Ensinar por meio das tecnologias e estabelecer outros caminhos para as relações estabelecidas na escola possibilita a transformação do aluno em produtor do conhecimento e de cultura (VIGNERON, 2005, p.185).

Neste caso, o uso das TIC irá trazer para a sala de aula não apenas novas ferramentas, mas também deverá se estabelecer uma nova forma de conhecer a criança, enquanto produtora de conhecimento.

O professor, neste cenário, será um dos responsáveis pela inserção das TIC no espaço escolar. Ele “assume um papel de importância, sendo sua responsabilidade a escolha da melhor tecnologia para cada situação de ensino, dentre a ampla gama de possibilidades existentes.” (CYSNEIROS, 2003, p.105).

Ao utilizar as TIC, com o intuito de auxiliar em sua prática pedagógica na sala de aula, o professor oferece a possibilidade de o aluno interagir com estes novos recursos, a fim de produzir conhecimento de forma interativa. De acordo com Moran, a mudança na educação, em boa parte, depende da formação dos professores:

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).

Devido ao avanço tecnológico, os professores precisam estar cada vez mais conectados com o mundo, tendo que buscar condições favoráveis ao desenvolvimento dos processos educacionais, ressaltando a criatividade e envolvendo as descobertas por parte dos alunos. Neste contexto, o verdadeiro papel do professor é contribuir para que o aluno saiba interpretar, relacionar e contextualizar as informações. A função do professor também é de facilitar, organizar e coordenar, atuando como um mediador que procura atender as necessidades individuais e coletivas dos seus alunos.

[...] o professor que vai auxiliar você na busca dos caminhos que levem à aprendizagem, os conhecimentos que são a base desse processo e as tecnologias que vão lhe garantir o acesso a esses conhecimentos, bem como as articulações com eles configuram um processo de interações que define a qualidade da educação (KENSKI, 2002, p.46).

A qualidade do ensino depende muito do desempenho do professor. Não há qualidade no processo educacional sem uma postura de interação professor/aluno. É necessária uma troca entre ambos para que, ao surgirem as dúvidas, os alunos se sintam incentivados e motivados a encontrar caminhos que os levem à busca de soluções. Mas para que o professor seja um bom mediador, ao fazer uso das tecnologias digitais no ambiente escolar, exige-se que, no mínimo, ele tenha conhecimento do que será trabalhado em sala de aula, incluindo o uso das TIC, as quais devem ser de domínio do docente. Kenski (2002) também argumenta que:

Não basta adquirir a máquina, é preciso aprender a utilizá-la, a descobrir as melhores maneiras de obter da máquina auxílio nas necessidades de seu usuário. É preciso buscar informações, realizar cursos, pedir ajuda aos mais experientes, enfim, utilizar os mais diferentes meios para aprender e se relacionar com a inovação e ir além, começar a criar novas formas de uso e, daí, gerar outras utilizações (KENSKI, 2012, p.44).

Nesse sentido, essas novas iniciativas, quando colocadas em prática, podem favorecer os processos de descobertas, relações e comportamentos, o que pode induzir a profundas mudanças na maneira de organizar o ensino. A partir do objetivo da pesquisa, que foi o de analisar de quais maneiras professores estão utilizando a Lousa Digital, foi possível identificar mediações mais seguras e melhor planejadas pelos docentes que tiveram uma capacitação para uso da Lousa Digital e outras tecnologias digitais afins.

CAPÍTULO III

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE O USO DAS TIC

A utilização das TIC como recursos diferenciados no ambiente escolar vem ganhando destaque tanto para professores quanto para pesquisadores. Esses recursos são capazes de proporcionar novas possibilidades de aprendizagem no processo de produção do conhecimento em diversas áreas. A inserção das TIC nos campos educacionais precisa se apoiar em fundamentos consistentes. Percebe-se que os professores, em diversas situações, são colocados em frente às TIC, sem ter preparação ou capacitação para fazer uso delas.

Para contribuir com esta discussão e melhor fundamentar nossas ideias, discutiremos sobre alguns autores que abordaram estas questões e, de certa forma, puderam contribuir para nossa prática pedagógica.

Para melhor compreensão de como a tecnologia pode interferir nos processos educacionais, utilizaremos os estudos de Lévy (1993, 1999), Tikhomirov (1981) e Borba (1999, 2005). Os dois primeiros tratam, em seus trabalhos, da utilização de computadores pelo homem e suas implicações no contexto social. Borba sustenta-se nas ideias de Tikhomirov, Lévy, e outros, direcionando seus trabalhos ao uso de tecnologias em Educação Matemática.

Acreditamos que a conexão de ideias desses três pesquisadores possa nos levar a uma fundamentação consistente e sustentável. Logo, para compreender melhor a inserção desses recursos nas atividades escolares e suas consequências, iniciaremos este capítulo apresentando algumas ideias gerais dos seus trabalhos.

3.1 OLEG TIKHOMIROV

Tikhomirov (1981), um psicólogo russo, apresentou três teorias acerca de como os computadores afetam a cognição humana. São elas: Teoria da Substituição, da Suplementação e da Reorganização.

Na Teoria da Substituição, o computador é visto como substituto do homem, já que resolve problemas que eram exclusivos do ser humano, obtendo os mesmos

resultados e, geralmente, com menos erros. Neste contexto, conforme os computadores fossem se aperfeiçoando, poderiam substituir as atividades humanas.

Mas, ao se deparar com a estrutura de programação do computador, de forma heurística, em que os problemas mais complexos são divididos em outros mais simples, tornando a união deles em problemas mais complexos, o autor desconsidera a teoria. Para Tikhomirov (1981), o pensamento humano não pode ser visto como algo partilhado, tal como acontece no processo computadorizado.

Com a Teoria da Suplementação, o computador torna-se uma extensão do pensamento do homem. Essa teoria argumenta que os computadores suplementam o pensamento humano, aumentando a quantidade e velocidade do processo.

Com a ajuda do computador, humanos processam mais informação, mais rápido e, talvez, mais corretamente. Acontece um aumento puramente quantitativo em seus recursos (TIKHOMIROV, 1981, p. 259).

Essa teoria defende a ideia de que, com a ajuda do computador, os seres humanos processam mais informação, com mais rapidez e, talvez, com mais precisão, além de ter um aumento quantitativo em seus recursos. Para Tikhomirov (1981), não devemos aceitar tal teoria, pois, em sua análise, a interferência dos computadores na atividade intelectual humana não pode somente apresentar uma visão quantitativa do pensamento, mas também qualitativa. Afinal, ao desprezar o aspecto qualitativo, existe uma separação entre as tarefas solucionadas pelo computador e os seres humanos, deixando de existir a interação pensamento e informática. Assim, ele apresenta uma nova teoria da atividade, apoiada nas ideias de Vygotsky.

De acordo com Prestini (2004), Vygotsky afirma que a aprendizagem é produzida nas relações entre o objeto estudado e o ser humano. Ainda segundo Prestini (2004), para Vygotsky, a interação homem e ambiente, os instrumentos e signos como a linguagem, sistemas para contagem, técnicas mnemônicas, sistemas de símbolo algébrico, obras de arte, escritos, esquemas, diagramas, mapas, desenhos mecânicos, entre outros, atuam na interferência entre a resposta do organismo e o estímulo do ambiente. Vygotsky (2011) também afirma que o pensamento é desenvolvido pela linguagem, influenciado pela experiência sociocultural e instrumentos linguísticos. De acordo com D'Amore (2007),

Para Vygotsky: uma vez que a criança vive, desde o início de sua vida, numa relação com o adulto, ela se encontra imersa em um ambiente "falante": a comunicação verbal com o adulto é, portanto, um instrumento de estímulo para o pensamento da criança (D'AMORE, 2007, p.246).

Dessa forma, para Tikhomirov (1981), os computadores reorganizam o pensamento do homem. Ele ainda afirma que, nesse contexto, há uma interação entre os humanos e as tecnologias, de forma que um problema para uma determinada técnica pode ser diferente de outro, dependendo da decisão do homem sobre qual a melhor alternativa para cada situação.

Assim, com base no exposto, aceitamos como defendido por Tikhomirov (1981), a teoria da reorganização, e entendemos que ela pode apoiar a necessidade de inclusão das TIC em práticas educacionais.

Segundo Lévy (1993), a maior parte dos computadores exerce uma função de tecnologia intelectual, que reestrutura a percepção de mundo do ser humano modificando assim os seus reflexos mentais. Logo, o computador modifica a estrutura da atividade intelectual humana, desenvolvendo estruturas mais complexas, a fim de reorganizar a forma de adquirirmos informações e a nossa memória, surgindo novas maneiras de comunicações.

3.2 PIERRE LÉVY

Com base na importância das interações nos processos de ensino e aprendizagem, utilizo a ideia das mídias como condição do pensamento humano, proposta por Lévy (1993, 1999). Ele desenvolve a relação do pensamento produzido por grupos constituídos de humanos e técnicas, referindo-se a esses pela expressão “coletivo pensante”, centro de ideias que motivaram boa parte do processo desta pesquisa.

Para chegar a essa relação, em “Tecnologias da Inteligência”, Lévy (1993) discorre sobre o histórico das tecnologias intelectuais na vida dos seres humanos. Ele descreve desde a oralidade até os relevantes impactos da escrita nas sociedades. Defende o histórico do pensamento em forma de rede ou hipertexto, termos empregados pelo autor para representar a construção coletiva do pensamento.

A comunicação entre os seres humanos é um fato que inspira estudos de diversos pontos de vista: antropológicos, filosóficos, educacionais, entre outros. Ao analisar mais profundamente os fatores responsáveis pelo processo de comunicação que transcorre dentre alguns desses pontos de vista, percebe-se que as relações dos diversos saberes com os seres humanos dependem do uso das tecnologias intelectuais (Lévy, 1993).

As tecnologias intelectuais que existem em grande parte das sociedades atuais são: a oralidade, a escrita e a informática. A oralidade tem uma ligação com as primeiras formas de comunicação entre os seres humanos e entre estes e seu meio. Lévy (1993) classifica a oralidade sem a presença da escrita como oralidade primária, enquanto a oralidade secundária é aquela que ocorre no contexto em que a escrita também atua. Na primeira, todo o plano cultural de uma sociedade está dependente das lembranças de seus indivíduos. Um bom exemplo de sociedades orais primárias são as comunidades primitivas, em que a memorização é realizada por meio do canto e da narrativa, que sofrem transformações com o desenvolvimento da escrita.

A partir da escrita, as informações passaram a ser registradas na pedra e no papel, os quais não são seres humanos, mas assumem uma função de memória. Considerados como arranjos de símbolos e representações, eles ficam disponíveis sem a necessidade de conexão física daquele que escreveu com aquele que lê. Assim, a escrita assume características da extensão da memória humana.

A escrita desempenhou um papel fundamental na transformação da ciência como conhecimento, a partir da invenção do alfabeto e da impressão. O desenvolvimento da escrita reestruturou a razão, a verdade, a história e a lógica. As teorias são “saberes cujos autores geralmente pretenderam que fossem independentes das situações singulares em que foram elaborados e utilizados” (LÉVY, 1993, p.90).

Os conhecimentos são organizados em módulos, articulados em um aspecto linear. Essa linearidade é modificada pelas tecnologias informáticas. Mesmo sendo inevitável pensar no computador como uma máquina que torna mais eficaz e mais prático o armazenamento de informações, são os efeitos cognitivos, em sua relação com os seres humanos, que prevalecem em várias discussões, especialmente no campo educacional. O caminho percorrido por uma mensagem escrita, desde a fase em que é construída até o momento em que é lida, sofre modificações com as tecnologias, já que esse caminho agora possui novas possibilidades, trajetórias e atalhos. As implicações da digitalização de textos e imagens são detalhadas por Lévy:

Um modelo digital não é lido ou interpretado como um texto clássico, ele geralmente é explorado de forma interativa. Contrariamente à maioria das descrições funcionais sobre o papel ou aos modelos reduzidos analógicos, o modelo informático é essencialmente plástico, dinâmico, dotado de uma certa autonomia de ação e reação (LÉVY, 1993, p.121).

Uma das características dessa exploração interativa, segundo Lévy (1993), é a simulação. O conhecimento proporcionado pela simulação é diferente daquele gerado pela teoria, devido às diversas possibilidades que textos escritos, sons e imagens apresentam. Todos esses aspectos voltados à simulação favorecem a construção de conhecimentos em diversas áreas. Lévy (1993), para ilustrar a forma com a qual o pensamento adota diferentes percursos durante a construção de certos conhecimentos, denomina-o como hipertexto ou rede hipertextual. Eles são compostos de um ou mais elementos do conjunto constituído de textos, sons, palavras, gestos, entre outros. Hipertexto é um termo utilizado nas ciências informáticas para organizar o conhecimento ou/e dados, e que tecnicamente representa um “conjunto de nós ligados por conexão”. (LÉVY, 1993). Ainda segundo este autor, “Cada um em sua escala, os atores da comunicação ou os elementos de uma mensagem constroem e remodelam universos de sentido. [...] chamaremos estes mundos de significação e hipertextos” (LÉVY, 1993, p.25).

De acordo com Lévy, a elaboração de um hipertexto ou rede equivale aos processos de atribuições de sentidos. A partir das associações, interpretar um texto é conectá-lo a outras imagens e outros textos, a fim de se formar uma rede, uma teia de significações. As redes de significados atribuídos, construídos e reconstruídos não fazem parte apenas do pensar de um ser humano, mas de um grupo de seres humanos e coisas que interagem e se transformam constantemente.

As técnicas, interfaces, contextos, entre outros, não são considerados somente objetos do pensamento, mas sim coletivos pensantes, formados por seres humanos, mídias e coisas que fazem parte da produção do conhecimento, articulados por relações hipertextuais.

No campo educacional, as relações entre os sujeitos de coletivos pensantes geram novas possibilidades para os processos de ensino e aprendizagem. Logo, essa visão explicita o contexto em que este referencial teórico se apresenta.

Postulemos explícita, aberta e publicamente o aprendizado recíproco como mediação das relações entre homens. As identidades tornam-se identidades do saber. As consequências éticas dessa nova instituição da subjetividade são imensas: quem é o outro? É alguém que sabe. E que sabe as coisas que eu não sei. O outro não é mais um assustador, ameaçador: como eu, ele ignora bastante e domina alguns conhecimentos. Mas como nossas zonas de inexperiência não se justapõem, ele representa uma fonte possível de enriquecimento de meus próprios saberes. Ele pode aumentar meu potencial de ser, e tanto mais quanto mais diferir de mim. Poderei associar minhas competências às suas, de tal modo que atuemos melhor juntos do que separado (LÉVY, 1993, p.27).

Com o objetivo de completar a noção de coletivo pensante, argumento que esse trajeto do desenvolvimento da produção do conhecimento nos leva a novas possibilidades, as quais não devem ser abandonadas pelos educadores.

Também pode ser entendido como a possibilidade de participantes em uma rede virtual interagirem e se beneficiarem da construção coletiva do pensamento. Isso pode provocar a expansão dinâmica das relações entre os indivíduos em que humanos e humanos, assim como humanos e máquinas, tornam-se um só para a compreensão dos fenômenos que levam à construção do conhecimento.

3.3 MARCELO BORBA

Borba (1999) dedica seus estudos à procura de uma compreensão do processo de produção do conhecimento pelo uso das tecnologias de informação. Ele apresenta a ideia de um novo conceito, de rompimento entre a dualidade existente entre a tecnologia e o ser humano, propondo a união das ideias de Tikhomirov (1981) com as de Lévy (1993), a fim de aplicá-las no campo educacional. A união dessas ideias leva o autor a defender a noção de seres-humanos-com-mídias, que reflete sobre os coletivos pensantes formados por humanos e não humanos.

Borba (1999) evidencia a questão epistemológica no sentido de que as tecnologias de informação e comunicação podem ser utilizadas numa abordagem que valorize a reorganização do pensamento (TIKHOMIROV, 1981), num coletivo de humanos e mídias para a produção do conhecimento (BORBA e VILLARREAL, 2005).

O autor destaca que o pensamento se constrói mediante as diversas relações entre humanos e não humanos, defendendo o aspecto citado anteriormente por Lévy (1993, p. 42), quando afirma que as “tecnologias intelectuais estão ainda nos sujeitos, através da imaginação e da aprendizagem”.

A ideia dos seres-humanos-com-mídias defende o pensamento como a realização de um coletivo e busca evitar a dicotomia sujeito e objeto, evidenciando o que já dizia Lévy (1993). Borba (1999) destaca que o conhecimento produzido é absorvido pelos aspectos midiáticos, que estão presentes na oralidade, na escrita e na informática que, conhecidas como tecnologias intelectuais (LÉVY, 1993), estão associadas à memória e ao conhecimento do indivíduo, as quais moldam a forma como o ser humano produz conhecimento.

As TIC podem ser entendidas da mesma forma que a oralidade e a escrita, mas com diferenças qualitativas, pois a escrita é entendida a partir de um raciocínio linear e, em contrapartida, o computador gera um novo modo de pensar na forma de experimentações, simulações e uma nova linguagem, incluindo a escrita, a oralidade e as animações.

O termo seres-humanos-com-mídias, criado por Borba (1999), traz as noções de inteligência coletiva de Lévy (1993) ao domínio específico da Educação Matemática com o papel de reorganizador do computador nas atividades humanas, defendida por Tikhomirov (1981). Tal ideia é apoiada no fato de que o conhecimento produzido é impregnado de mídias. As imagens e o alfabeto estão na memória das pessoas, nos livros e nos computadores e só existem devido à mediação dos humanos e não humanos, tornando impossível dissociar a vertente humana e técnica do conhecimento produzido. Diante desse contexto, Borba (1999) defende que, no processo de interação do ser humano com o software gráfico ou de geometria dinâmica, por exemplo, ocorrem transformações significativas na produção do conhecimento. O pensamento não se dá somente a partir de uma característica individual e independente da sua cultura, do seu cotidiano. O pensamento ocorre com algo ou com alguém.

Lévy (1993) defende que o pensamento, enquanto consciência, é uma conexão, na qual o funcionamento de seus processos cognitivos é realizado por um grupo, que inclui humanos e não humanos, o que difere do pessoal, já que, para o autor “a consciência é individual, mas o pensamento é coletivo” (LÉVY, 1993, p.170).

Diante de tais considerações, é de suma importância reconhecer que, ao modificar a produção do conhecimento, o uso das mídias informáticas deve ser inserido no contexto educacional, mas é preciso considerar que existe uma defasagem, por parte de professores, quanto à integração dos recursos disponíveis na proposta pedagógica.

Segundo Borba (1999), existem diversos fatores que interferem na utilização destes recursos nas salas de aulas pelos professores. A falta de capacitação, os baixos salários, as políticas governamentais, a carga horária do professor, entre outros, são fatores que influenciam o não uso dessas mídias. Assim, em algumas situações, os recursos tecnológicos não têm sido explorados com a sua total potencialidade.

Logo, as formas como professores utilizam essas tecnologias em suas aulas, lançam-nos a esta pesquisa, que se apoia nas ideias de Borba (2005, 1999), Lévy (1999), Tikhomirov (1981), que indicam a importância de se utilizarem as tecnologias digitais no campo educacional. Portanto, surge um questionamento a partir do uso específico de uma TIC — a Lousa Digital: Como professores de Matemática estão fazendo uso dessa ferramenta? Tal questão será analisada nos capítulos a seguir.

CAPÍTULO IV

4. LOUSA DIGITAL

Há pouco mais de duas décadas, professores se deparavam com a chegada dos computadores no ambiente escolar. Em seguida, veio o projetor multimídia, a *internet* e atualmente os aparelhos móveis como *tablet*, *netbooks*, *smartphones*, entre outros. Além desses, outra tecnologia que está ganhando destaque nos processos de ensino e aprendizagem é a Lousa Digital.

Muitas escolas já fazem uso das Lousas Digitais, possibilitando utilizar recursos que podem ser trabalhados de forma mais dinâmica e diferenciada, o que pode auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. Nakashima e Amaral (2006) argumentam que essa ferramenta possui características que agregam linguagens audiovisuais comparáveis ao rádio, à TV e ao computador, podendo trazer para a sala de aula, a partir dos processos comunicativos, um ambiente interativo.

A Lousa Digital é uma tecnologia de informação e comunicação que está começando a se fazer presente nas salas de aula. Surgiu no início dos anos 90 e foi fabricada pela empresa *SMART Technologies*¹¹. Mas, apenas no final da década de 90, é que as Lousas Digitais começaram a ser inseridas nas escolas britânicas. Países como Canadá, Estados Unidos, Inglaterra e Austrália foram pioneiros na inserção dessas lousas, tanto no contexto social quanto no educacional.

Ela permite que o professor ou o aluno, com o auxílio da interatividade, tenham acesso a páginas da *internet*, editem imagens, escrevam, desenhem, gravem, enviem via *e-mail* o que foi anotado e realizado durante as aulas. Observando a Lousa Digital, é possível perceber as semelhanças entre as lousas tradicionais e as televisões, que são usadas pelos alunos. Ou seja, o aluno teve uma “alfabetização” da linguagem audiovisual que compreende texto, som, imagens em movimento, cortes rápidos e imediatismo, entre outros. Isso facilita a integração da Lousa Digital nas atividades pedagógicas, podendo potencializar a aprendizagem.

¹¹SMART Technologies: é uma fornecedora de soluções tecnológicas que permitem a colaboração, especialmente nas escolas e locais de trabalhos. Disponível em: <http://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://smarttech.com/&prev=search>. Acesso em 25 de janeiro de 2015.

O professor pode preparar apresentações e, durante as aulas, enquanto apresenta os conteúdos programados, é possível navegar na *internet*, criar e utilizar atividades interativas, contando com a participação dos alunos, que podem ir até a lousa para interagir com as atividades. Além disso, é um equipamento que geralmente fica instalado na sala de aula e o professor tem maior comodidade no seu uso, evitando transtornos como o deslocamento para laboratórios de informática.

A Lousa Digital deve ser ligada a uma unidade central de processamento (*CPU*) do computador. As imagens, com o uso de um projetor multimídia, são projetadas para a lousa, permitindo que o professor e o aluno realizem as ações com seu próprio dedo ou com uma caneta específica. Na figura abaixo, pode-se observar o esquema de funcionamento de uma Lousa Digital.

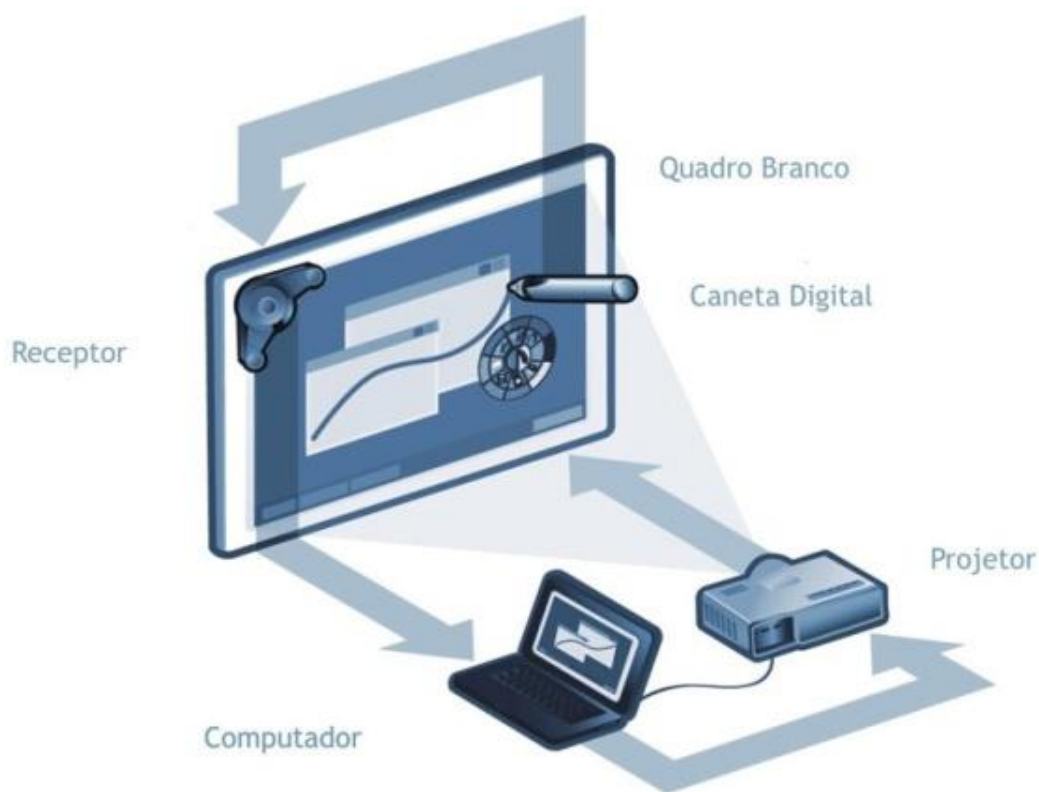


Figura1¹²- Exemplo do funcionamento da Lousa Digital

¹²Disponível em:<http://professordigital.wordpress.com/2012/08/01/a-lousa-digital-interativa-chegou-e-agora>. Acesso em 11 de janeiro de 2014.

Atualmente, no mercado existem alguns modelos que não necessitam de um quadro branco digital para a projeção. Qualquer fundo branco simples pode ter a mesma funcionalidade. Existem também dois tipos de Lousa Digital: as lousas que funcionam com o uso de canetas interativas e as *touchscreen*, que funcionam pelo toque das mãos ou de qualquer outro objeto.

4.1 INFORMAÇÕES TÉCNICAS E CARACTERÍSTICAS DA LOUSA DIGITAL

Conforme foi descrito anteriormente, existem dois modelos de Lousa Digital: as que podem ser utilizadas por meio de canetas ou as *touchscreen*, sensíveis ao toque. Ambas possuem várias ferramentas e funções, descritas abaixo:

- Acesso à *internet*: ao apresentar o conteúdo, o usuário tem a possibilidade de acessar a *internet* no ato de sua aula, acessando um *site* com informações importantes, gerando um *link* do *site* na própria apresentação, ou mesmo utilizando a *internet* como fonte de pesquisa, para sanar alguma dúvida ou complementar o conteúdo;
- Galeria de imagens: o *software* da Lousa Digital traz consigo diferentes tipos de imagens, das diversas áreas do conhecimento, como figuras do corpo humano, mapas, formas geométricas, entre outras;
- Canetas: a Lousa Digital possui uma paleta de cores com várias opções para escrever ou desenhar na lousa. Com essa ferramenta, o usuário pode acrescentar uma informação referente ao conteúdo apresentado ou até mesmo realizar uma atividade. As canetas se encontram em uma base integrada à própria Lousa Digital. Dependendo do modelo, as canetas possuem um sensor ótico que, ao retirar uma delas do dispositivo, detecta qual cor foi escolhida e, nos modelos sensíveis ao toque, a caneta é substituída pelo dedo;
- Teclado: a Lousa Digital possui um teclado digital que pode ser acessado na própria tela de projeção, para que, a qualquer momento, o usuário possa acrescentar informações referentes ao conteúdo que está sendo trabalhado;
- Holofote: esse recurso permite que o usuário deixe a tela toda na cor preta, deixando apenas um círculo para visualizar o conteúdo que se deseja destacar, fazendo com que a atenção se centre apenas no que realmente interessa;

- Recurso sombra: permite que o usuário esconda, com uma tela mais escura, parte do conteúdo ou a tela toda e, conforme tiver a necessidade, vai arrastando a tela escura de forma a mostrar o restante do conteúdo aos poucos;
- Gravador: este recurso permite que o usuário grave toda a movimentação, a interatividade feita durante a apresentação de uma ou mais telas das atividades da Lousa Digital;
- Mobilidade de imagens: todo texto ou imagem apresentado na Lousa Digital tem mobilidade. Pode-se ampliar uma imagem ou diminuí-la, assim como trocá-la de lugar, apagá-la, e girá-la;
- Músicas: o usuário pode utilizar alguma música a fim de complementar sua aula, relacionando-a com o conteúdo a ser trabalhado;
- Câmera fotográfica: este recurso permite que o usuário copie uma imagem ou parte dela de uma página acessada pela *internet* e cole na apresentação de sua atividade, ou mesmo faça um recorte de uma imagem que está sendo utilizada na apresentação das atividades. Também possibilita que se obtenham cópias de parte da apresentação da atividade ou de toda a tela das atividades;
- Vídeos digitais educativos: o usuário pode utilizar vídeos digitais educativos retirados de alguma página da *internet* ou criar seus próprios vídeos para apresentação do conteúdo;
- Criação de *links*: a Lousa Digital permite ao usuário a utilização de *links* em suas apresentações com endereços da *internet* ou arquivos salvos no seu computador, como por exemplo, documentos em *Word*, *Powerpoint*, *Excel*, músicas, entre outros.
- Criação de formas geométricas: na barra de ferramentas, existe um botão com o qual o usuário pode criar formas geométricas, da cor e tamanho que desejar, possibilitando a construção de atividades pedagógicas.

Existem diferentes modelos de Lousas Digitais, e três delas serão elencadas a seguir:

A Lousa Interativa *PrometheanActivboard* é o modelo utilizado pelos professores A e B. Ela é composta por um quadro eletrônico branco conectado ao computador por meio de uma conexão USB e projetada conforme mostra a Figura 2.



Figura2¹³ – Exemplo de funcionamento da Lousa Digital *Activeboard*

Ela é acompanhada por duas canetas chamadas *ACTIVpen*, que têm a funcionalidade de um *mouse*, efetuando as mesmas ações do botão esquerdo e direito e transformando a lousa em uma tela com total interação e interatividade. Ao tocar a lousa com a caneta, é possível realizar anotações ou operar qualquer *software* que esteja em funcionamento, além de apresentar e editar imagens. A seguir, a figura 3 ilustra uma *ACTIVpen*.

¹³Disponível em: <http://www.compujob.com.br/lousa-interativa/plousa-interativa-promethean-activboard-378-pro-78.ptml>. Acesso em 12 de janeiro de 2014.



Figura 3¹⁴ – Caneta *ACTIVpen*

Ao pressionar firmemente a caneta na superfície do quadro, ela tem o mesmo efeito que clicar no botão esquerdo do *mouse*. Assim como, ao firmá-la na superfície e arrastá-la, também ocorrerá o mesmo. Com dois toques rápidos (ou impulsos), tem-se o mesmo efeito de dois cliques realizados com o botão esquerdo do mouse.

A lousa apresenta *softwares* específicos, conforme descritos abaixo:

-*Activprimary*: possui recursos voltados para alunos do Ensino Fundamental I;

-*Activstudio*: possui recursos voltados para alunos do Ensino Fundamental II em diante.

Utilizando-se o *Activstudio*, é possível criar “*flipchart*”, com a quantidade de páginas que se desejar, além de poder inserir recursos multimídias;

-*Activote*: é opcional e permite que o aluno envie uma única resposta a uma pergunta, somente apertando um botão.

As ferramentas contidas no *Activprimary* e no *Activstudio* permitem criar objetos, fazer anotações, aplicar efeitos especiais e incluir interatividade à apresentação. O conjunto de *softwares* de autoria apresenta uma biblioteca com mais de oito mil imagens e recursos que permitem criar *flipcharts* eletrônicos que podem incorporar textos, imagens, vídeos, sons e conteúdos da *internet*.

Estes recursos estão disponíveis nas caixas de ferramentas, conforme a figura abaixo:

¹⁴Disponível em: <http://eselect.wordpress.com/caracteristicas-da-lousa-digital-interativa-activboard-promethean/>. Acesso em 12 de janeiro de 2014.



Figura 4¹⁵-Exemplo das ferramentas da Lousa Digital *ActiveBoard*

Na caixa de ferramentas 1, indicada na figura 5, o usuário pode modificar o tamanho dos documentos, ter acesso à caneta e suas respectivas cores, pode apagar, anular, fazer e refazer algo. Também tem como opção o *zoom* para ampliar uma imagem ou texto, além de poder fotografar tudo o que foi trabalhado em suas aulas, e, se necessário, há a possibilidade de encaminhar aos alunos. Essas ferramentas, se utilizadas de forma adequada e planejada, poderão tornar as aulas mais dinâmicas e interativas, pois tanto o professor quanto o aluno poderão interagir com elas no conteúdo trabalhado.

¹⁵Disponível em: <http://www.slideshare.net/fullscreen/miroguedes/conhea-a-lousa-digital-activboard-promethean-esele>. Acesso em 12 de janeiro de 2014.



Figura 5¹⁶- Exemplo da caixa de ferramenta principal

Na caixa de ferramentas 2, indicada na figura 6, o usuário pode utilizar o transferidor para construção e medição dos ângulos, representar frações, acessar a calculadora, gravar um áudio ou vídeo, entre outras funcionalidades que complementam as atividades propostas em sala de aula. A figura a seguir ilustra todas as ferramentas contidas na caixa 2.

¹⁶Disponível em: <http://www.slideshare.net/fullscreen/miroguedes/conhea-a-lousa-digital-activboard-prom-ethean-eselect/3>. Acesso em 13 de janeiro de 2014.

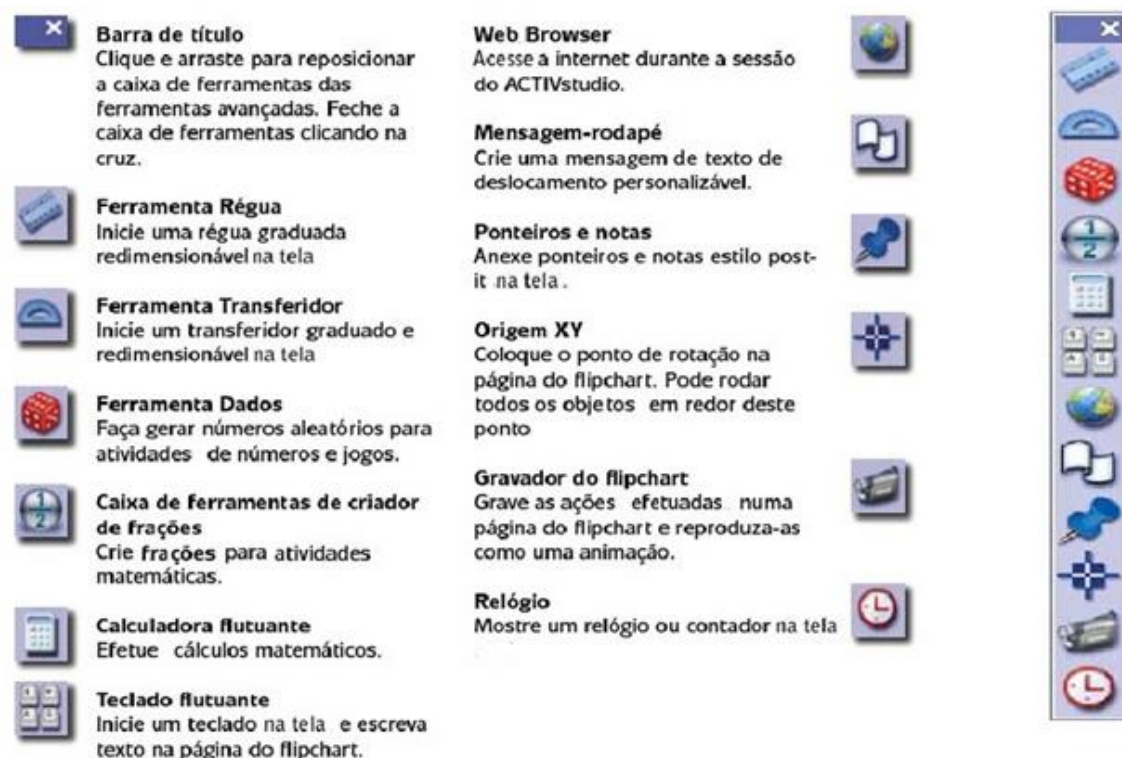


Figura 6¹⁷ – Exemplo da caixa de ferramenta das ferramentas avançadas

Com uma série de recursos especiais para auxiliar na navegação e organização dos trabalhos, na caixa de ferramentas 3, indicada na figura 4, o usuário pode navegar entre os *Flipchart*¹⁸ em edição, selecionar páginas, organizar páginas, reverter à última versão salva de um *Flipchart*, além de poder acessar uma biblioteca de recursos para utilizar em apresentações, conforme mostra a figura 7.

¹⁷Disponível em: <http://www.slideshare.net/fullscreen/miroguedes/conhea-a-lousa-digital-activboard-promethean-eselect/3>. Acesso em 13 de janeiro de 2014.

¹⁸Disponível em: *Flipchart*: é o nome dado a qualquer apresentação feita no ActiveStudio. Disponível: <http://pt.slideshare.net/louisacarla/tutorial-da-louda-digital-presentation>. Acesso em 11 de fevereiro de 2015.

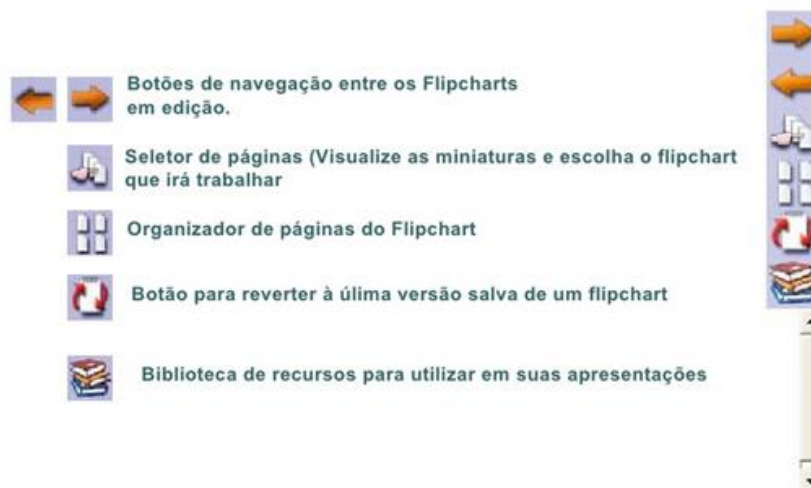


Figura 7¹⁹ – Exemplo da barra de ferramenta do *flipchart*

Na caixa de ferramentas 4, indicada na figura 8, é possível encontrar mais recursos para tornar as aulas mais interativas. Com apenas alguns cliques, o usuário pode aumentar, diminuir, copiar e colar, entre tantas outras funções, que, aplicadas ao material trabalhado, podem fazer a diferença durante a aula. Essas ferramentas estão descritas na figura a seguir:

¹⁹Disponível em: <http://www.slideshare.net/fullscreen/miroguedes/conhea-a-lousa-digital-activboard-prmethean-eselect/3>. Acesso em 15 de janeiro de 2014.

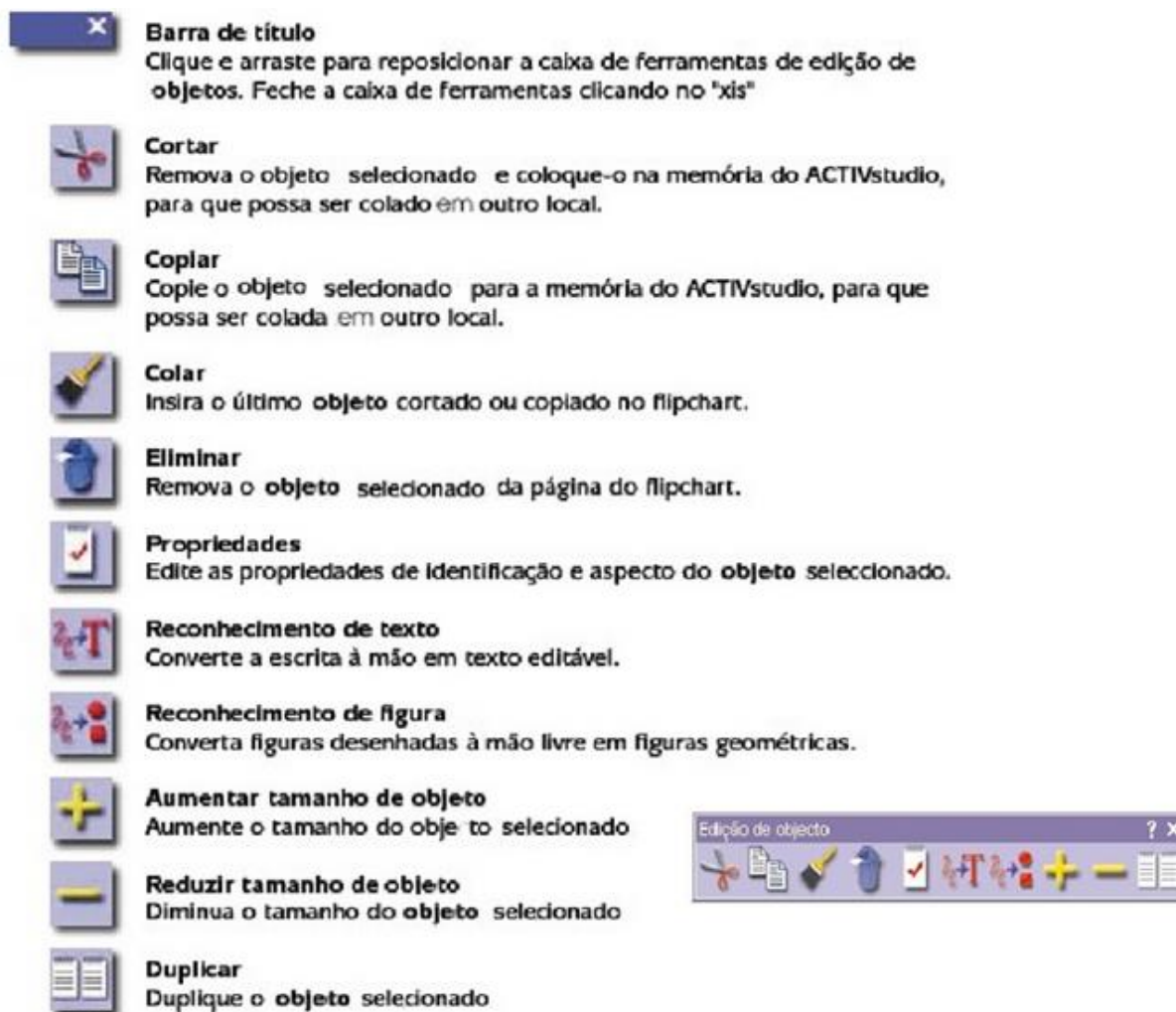


Figura 8²⁰ – Exemplo da caixa de ferramenta de edição de Objeto

Na caixa de ferramenta 6, indicada na figura 4, é possível arrastar, editar objetos, apagar, trocar as cores e utilizar tantas outras ferramentas descritas na figura 9, permitindo ao usuário criar aulas diferenciadas.

²⁰Disponível em: <http://www.slideshare.net/fullscreen/miroguedes/conhea-a-lousa-digital-activboard-promethean-eselect/3>. Acesso em 16 de janeiro de 2014.

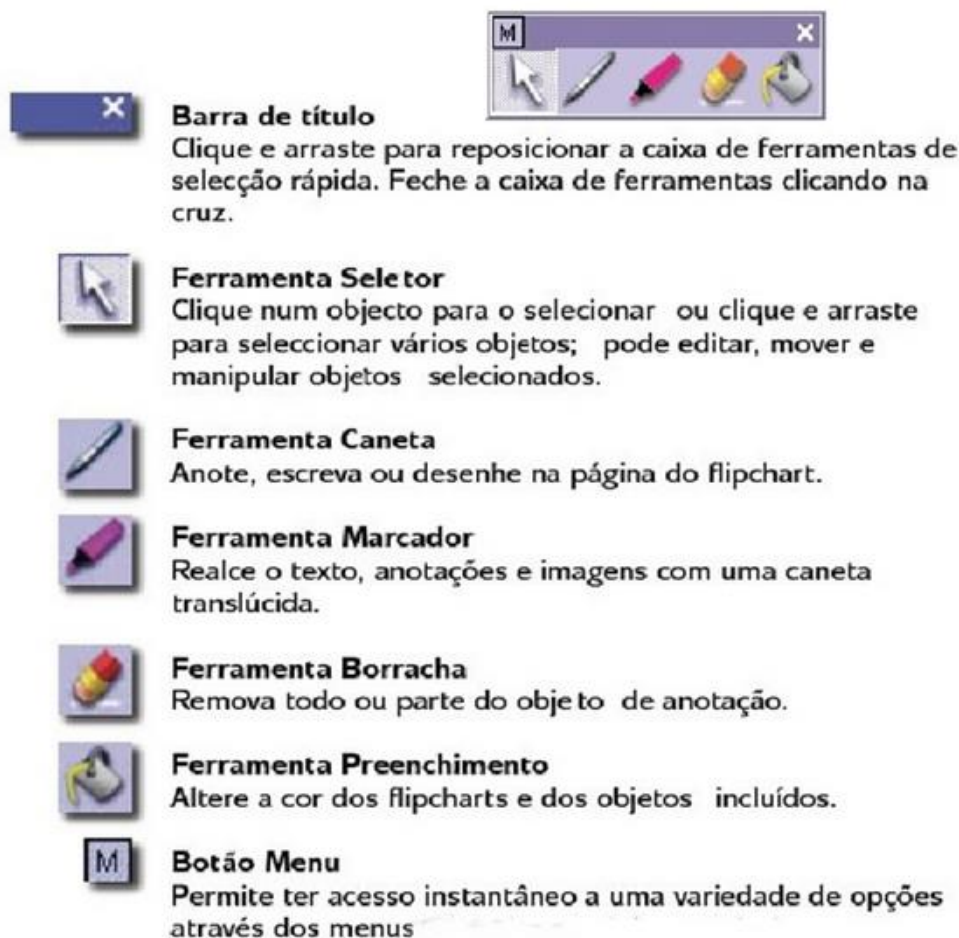


Figura 9²¹ – Exemplo de caixa de ferramenta de seleção rápida

Com o apoio dessas ferramentas, as aulas tendem a ser mais motivadoras e atraentes para os alunos, o que pode favorecer a construção do conhecimento. De acordo com Gomes (2011),

O programa utilizado para preparar aulas fazendo uso das Lousas Digitais possui diversos tipos de ferramentas e recursos que irão modificar a forma como as atividades pedagógicas serão desenvolvidas junto com os alunos; dentre os recursos estão: vídeo digital educativo, músicas, imagens, escrita, uso de páginas da internet, os quais poderão promover uma maior interatividade entre os alunos e estes com o professor (GOMES, 2011, p. 62).

As ferramentas da Lousa Digital possibilitam interação e interatividade com a área a ser trabalhada, em que professor e/ou alunos poderão escrever, desenhar, integrar imagens, entre outras tarefas, tornando suas aulas mais atrativas e dinâmicas.

²¹Disponível em: <http://www.slideshare.net/fullscreen/miroguedes/conhea-a-lousa-digital-activboard-promethean-eselect/3>. Acesso em 20 de novembro de 2014.

O modelo utilizado pelo professor C é a Lousa Interativa *TouchScreen 78QW*. Ela trabalha em conjunto com um projetor e um computador e, com o uso do dedo ou de qualquer objeto, obtém-se a mesma função de um mouse. A figura abaixo ilustra o modelo.



Figura 10 - Lousa Interativa *TouchScreen 78QW*²²

Esse modelo é acompanhado pelo *HetchBoard Software*, que tem como finalidade oferecer recursos para atender algumas das necessidades dos professores, incentivando e motivando-os para melhor desempenho nas atividades propostas para a sala de aula.

Este *Software* é uma ferramenta interativa para uso educacional e de apresentações multimídia, criado para uso exclusivo na Lousa Interativa *HetchBoard*. Com o *Software*, pode-se ativar uma variedade de funções, como por exemplo, escrever, apagar, etiquetar (linha, dimensão e ângulo), arraste, *zoom*, tela, enfoque, captura de tela e salvamento, gravação de tela, reconhecimento de escrita, teclado na tela, uma ligação

²²Disponível em: <http://www.hetchtech.com.br/lousa-interativa-touch-screen-78-qw>. Acesso em 20 de novembro de 2014.

via *hiperlink* a um vídeo, som, páginas na *internet*, e conferências remotas pelo *Net Meeting*²³. O *Software* específico desse modelo contém as seguintes ferramentas:

- Barra de ferramentas flutuantes: permite ao usuário o acesso a todas as ferramentas em qualquer programa instalado no computador. A figura abaixo ilustra a barra de ferramentas flutuante em destaque.

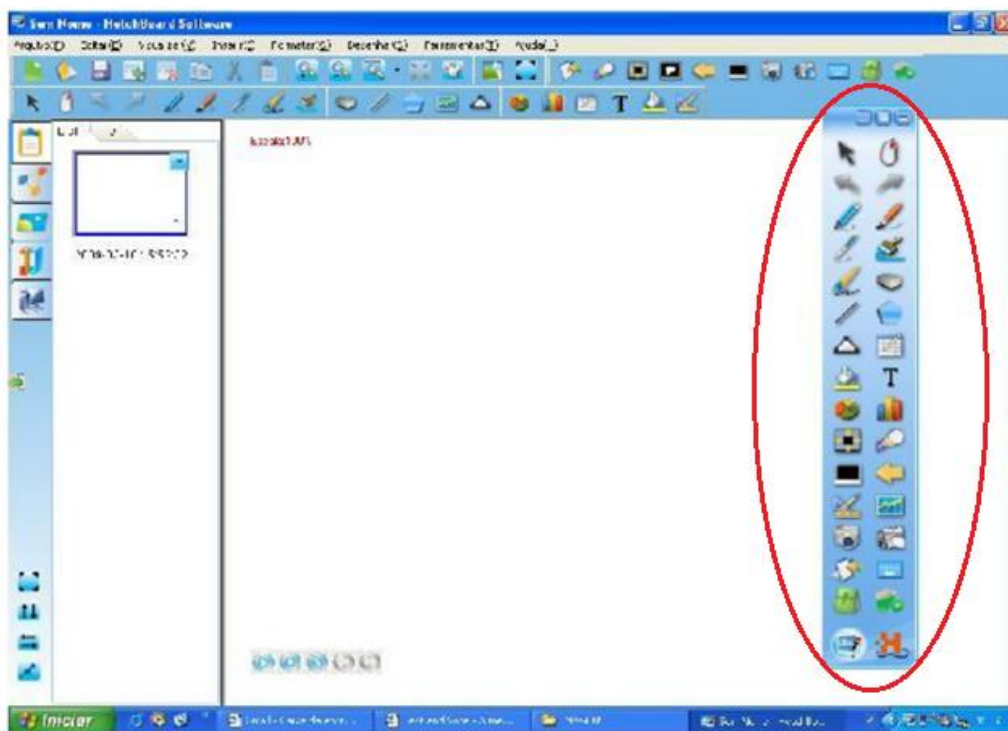


Figura 11 – Barra de Ferramentas do *HetchBoard Software*²⁴

Dentro do *HetchBoard Software*, é possível encontrar a Barra de Ferramentas Comuns que contém uma página comum e outras ferramentas de manipulação. Nela, o professor encontra as opções de abrir um arquivo, salvá-lo, dar *zoom*, mover, entre outros apresentados na figura a seguir.

²³NetMeeting é um programa de mensagens e videoconferências que foi incorporado ao sistema Windows. Os usuários conseguem acessá-lo pelo mensageiro instantâneo Windows Messenger, que foi criado para atender quem já tem o XP. Entre as vantagens do NetMeeting estão nas Lousas Digitais, compartilhamento de aplicações em uma única plataforma, além de recursos de chat, vídeo e voz. Disponível em: <http://gizetaweb.globo.com/gizetadealagoas/acervo.php?c=7051>. Acesso em 23 de novembro de 2014.

²⁴Disponível em: http://www.colmagno.com.br/elousa/Manual_HBSoftware.pdf. Acesso em 23 de novembro de 2014.



Figura 12 – Barra de Ferramentas auxiliares do *HetchBoard Software*²⁵

A barra de ferramentas auxiliares fornece algumas ferramentas de tela e de apresentações. Nela, o usuário pode capturar uma tela, exportar um documento, gravar uma aula, apagar uma anotação, entre outras ferramentas de apoio para apresentações. A figura abaixo ilustra o estojo de ferramentas auxiliares.



Figura 13 – Estojo de Ferramentas Auxiliares do *HetchBoard Software*²⁶

A barra de ferramentas de desenho oferece ao usuário recursos que auxiliam na construção de figuras geométricas, traços, linhas, curvas, entre outras. Este estojo contém as ferramentas de apoio como: esquadro, compasso, transferidor e régua. Abaixo, segue ilustração das mesmas:



Figura 14 – Barra de Ferramentas de Desenho do *HetchBoard Software*²⁷

Outras características mais detalhadas e ferramentas contidas nos *HetchBoard Software* serão descritas abaixo:

- Funções de *mouse*: as mesmas funções do mouse estão disponíveis sem a necessidade de haver um;
- Vários tipos de caneta: oferece ao usuário várias opções de cores, transparência e espessura;
- Caixa de texto: o usuário pode inserir um texto pelo teclado virtual ou o recurso do reconhecimento de escrita;

²⁵Disponível em: http://www.colmagno.com.br/elousa/Manual_HBSoftware.pdf. Acesso em 23 de novembro de 2014.

²⁶Disponível em: http://www.colmagno.com.br/elousa/Manual_HBSoftware.pdf. Acesso em 23 de novembro de 2014.

²⁷Disponível em: http://www.colmagno.com.br/elousa/Manual_HBSoftware.pdf. Acesso em 23 de novembro de 2014.

- Formas: oferece formas geométricas como: círculos, triângulos e outras;
- Gráficos: permite a construção de gráficos de barras ou de pizza, personalizados, e sem a necessidade de se usarem fórmulas ou o *Excel*;
- Ângulos e ferramentas geométricas: ao utilizar o compasso e o transferidor, é possível a construção de ângulos perfeitos, entre outros;
- Manipule objetos: esta ferramenta permite ao usuário ampliar, girar, movimentar, agrupar, organizar qualquer tipo de objeto que se desejar;
- Importe arquivos: possibilita a conversão da sua apresentação para diversos arquivos;
- Cortina e holofote: permite ao usuário mostrar o conteúdo gradativamente de qualquer posição ou focalizar determinado ponto deste conteúdo;
- Capture telas: esta ferramenta permite selecionar qualquer imagem ou texto de qualquer programa do computador diretamente para o *HetchBoard Software*;
- Tela preta: com esta ferramenta, o usuário pode pedir a atenção ou configurar uma imagem de fundo e o tempo para esconder o conteúdo do *HetchBoard Software*;
- Revisão: ao clicar no *play*, é possível fazer uma revisão de tudo o que foi visto;
- Grave suas apresentações: o usuário pode gravar todo o processo de sua apresentação como vídeo no formato AVI, convertendo para SWF, WMV e EXE assim que desejar;
- Salve seu arquivo: permite ao usuário salvar e disponibilizar sua apresentação em diversos formatos;
- Galeria de imagens: esta ferramenta oferece milhares de imagens disponíveis no *software*, permitindo também que cada usuário tenha sua própria galeria personalizada;
- Galeria multimídia: oferece diversas galerias com arquivos interativos em *Flash*, permitindo também a criação de novas galerias.

O modelo da Lousa Digital utilizada pelo professor D é a *Epson Brightlink475Wi*. Este modelo pode ser projetado em qualquer fundo branco e acompanha duas canetas para interatividade, conforme ilustra a figura a seguir:

Epson BrightLink 475Wi



Figura 15 – Lousa Digital Epson Brightlink Wi²⁸

O projetor vem com um CD contendo o *software EasyInteractive Tools* para uso com um computador ou *notebook*. Este *software* permite ao usuário a utilização da caneta interativa como um *mouse* para navegar, selecionar, deslocar, desenhar, salvar e interagir com o conteúdo projetado a partir do seu computador. Esse modelo oferece duas possibilidades para se trabalhar com as canetas interativas:

- Modo interativo: exibe a barra de ferramentas na imagem projetada e permite que o usuário utilize a caneta como um mouse para abrir aplicativos, acessar *links* e operar barras de rolagem, por exemplo, usando uma caneta de cada vez. Pode também anotar tudo o que é exibido a partir do seu computador, usando as duas canetas ao mesmo tempo.
- Modo de quadro branco: permite ao usuário projetar uma das três cores sólidas ou seis padrões de fundo e usar a barra de ferramentas para escrever ou desenhar

²⁸Disponível em: <http://www.tes.com.br/detalhe/281/projetor-interativo-epson-brightlink-475wi>. Acesso em 18 de janeiro de 2014.

no fundo. O usuário pode também importar imagens do seu computador ou de uma câmera de documentos. No modo de quadro branco, duas pessoas podem usar a caneta ao mesmo tempo também.

Com a barra de ferramentas, o usuário pode adicionar anotações em suas apresentações, destacar, dar *zoom*, salvar documentos ou outros trabalhos exibidos a partir do seu computador. Essa ferramenta possibilita a interatividade a partir de arquivos em vários formatos como: JPG, GIF, PNG, DOC, PPT, XLS, PDF, HTML, entre outros. As duas figuras a seguir ilustram a barra de ferramentas *EasyInteractive Toolbar* e suas especificidades:

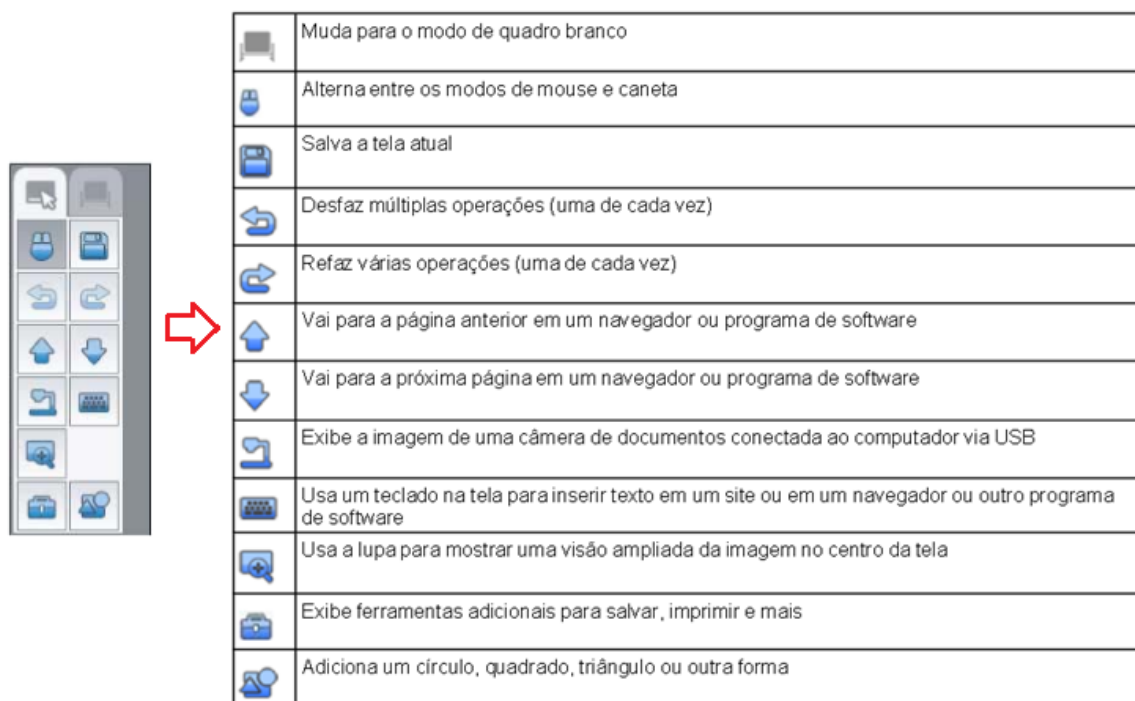


Figura 16 – Barra de Ferramenta *EasyInteractive Toolbar*²⁹

²⁹Disponível em: <https://files.support.epson.com/pdf/bl475wipl/bl475wipluu7.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2014.

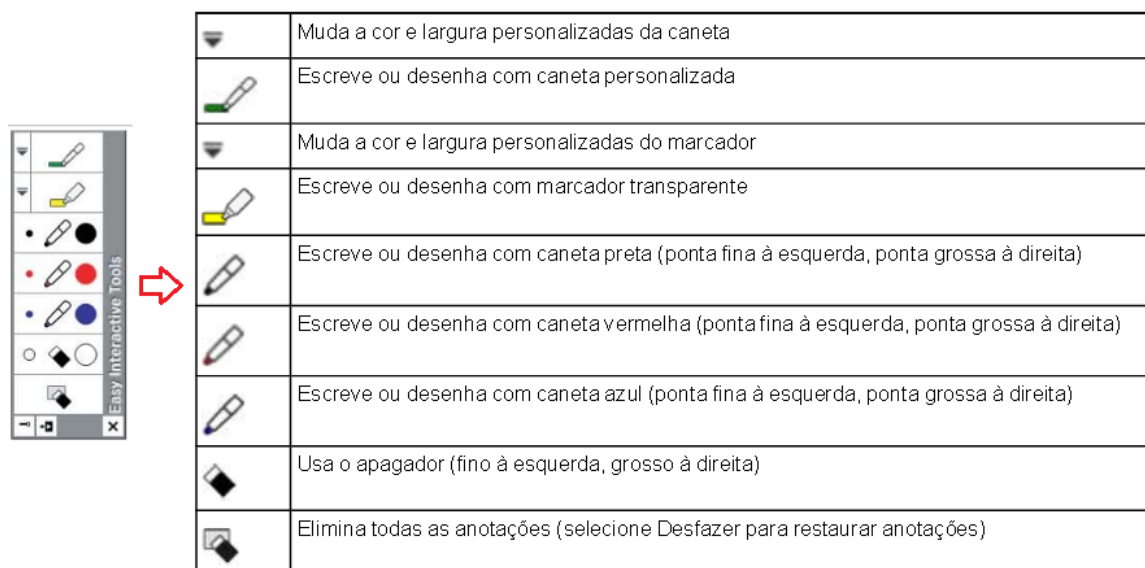


Figura 17 – Barra de Ferramentas de Edição *EasyInteractive Toolbar*³⁰

Além das ferramentas citadas acima, esse modelo tem um teclado virtual, que possibilita ao usuário inserir textos, abrir o navegador ou outros programas, conforme ilustra a figura abaixo:



Figura 18 – Teclado virtual³¹

Os modelos de Lousas Digitais explicitados neste capítulo são os utilizados nesta pesquisa. Existem também outros modelos de Lousas Digitais, mas que, de modo geral, têm as mesmas funções e características, tendo como objetivo proporcionar a interatividade ao usuário, enriquecer as aulas e potencializar os processos de ensino e aprendizagem.

³⁰Disponível em: <https://files.support.epson.com/pdf/bl475wipl/bl475wipluu7.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2014.

³¹Disponível em: <https://files.support.epson.com/pdf/bl475wipl/bl475wipluu7.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2014.

4.2 FORMAS DE UTILIZAÇÃO DA LOUSA DIGITAL

Para que todas as funções citadas anteriormente sejam usadas, é necessária a instalação de um *software* de gerenciamento da Lousa Digital. Por ser um equipamento que fica instalado, geralmente, na própria sala de aula, a Lousa Digital faz com que o professor evite deslocamentos, o que pode gerar desperdícios de tempo, diferente das aulas ministradas em laboratório de informática ou salas específicas, em que ele precisa deslocar-se para realizar suas atividades. Evitando esses deslocamentos de uma sala para outra, os alunos não se dispersam, e o rendimento da aula é ainda maior, pois já estão todos concentrados no seu ambiente, além de não ter a necessidade de sentarem em duplas para usar os computadores, situação bastante comum em muitos laboratórios.

A Lousa Digital também oferece diversos recursos que permitem a interação e interatividade com o conteúdo abordado pelo professor e entre os próprios alunos.

A escola é uma instituição que há cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na escrita manuscrita do aluno e, há quatro séculos, em um uso moderado da impressão. Uma verdadeira integração da informática (como do audiovisual) supõe portanto o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, o que não pode ser feito em alguns anos (LEVY, 1993, p. 8).

De acordo com Kenski (2011), a tecnologia e a educação estão interligadas, pois a educação é utilizada para ensinar sobre as tecnologias, assim como essas podem auxiliar nos processos educacionais. Dessa forma, a ideia da autora nos remete às visões de Borba e Vilarreal (2005), Lévy (1993) e Tikhomirov (1981), quanto à educação. Isto é, se as tecnologias devem estar presentes nos ambientes escolares, reorganizam o pensamento humano e, ao se relacionar com elas, as antigas práticas pedagógicas podem não ser mais tão eficientes nos processos educacionais e novas práticas e desafios devem ser adquiridos pelo educador.

Diante disso, quando se fala da integração da tecnologia no ambiente escolar, não se fala em abandonar o giz, a lousa tradicional, o livro, entre tantos outros recursos. O importante, neste momento, é unir todos os recursos disponíveis, a fim de que um complemente o outro, possibilitando atividades diferenciadas e motivadoras.

De acordo com Nakashima (2008), estima-se que aprendemos 95% do que ensinamos a outras pessoas, 80% do que experimentamos, 70% do que discutimos, 50% do que falamos e ouvimos, 30% do que vemos, 20% do que ouvimos e 10% do que vemos.

A Lousa Digital possibilita o desenvolvimento de atividades que envolvam a linguagem audiovisual, a interação e a interatividade, que atinge os alunos pelo som, fala e tato, ampliando a compreensão daquilo que se vê, ouve e faz.

Para Nakashima (2008), a parte prática de uma aula que envolva recursos multimídias não é simplesmente a aplicação destes. O professor deve ter consciência de que, antes, ele deve explorar, construir, descobrir qual a melhor forma de utilizar os recursos disponíveis. Este aprimoramento deve ser feito continuamente, pois quanto mais o professor usa a Lousa Digital, mais se eleva o nível de habilidade com esta tecnologia. Ao fazer uso da Lousa Digital o professor tem a oportunidade de fazer uma mudança metodológica, adequando suas práticas pedagógicas aos processos de ensino e aprendizagem, atitude esta que pode ser considerada uma forte tendência da atualidade.

Os instrumentos tecnológicos utilizados como recursos educacionais devem ser meios que permitam complementar ou atingir por completo os objetivos principais da tarefa de ensinar e aprender. Eles devem atender às exigências de um modelo pedagógico que possibilite ao aluno a ser peça principal do processo de aprendizagem, potencializando sua capacidade intelectual, emocional e crítica.

De acordo com Moss (2007), o uso da Lousa Digital pode ser categorizado de três formas:

- A interatividade técnica: em que o foco está na interação com os recursos tecnológicos da lousa. Caracteriza-se, principalmente, pelas representações animadas, acompanhadas de som, nitidez da imagem e qualidade das apresentações;

- A interatividade conceitual: em que o foco está em interagir, explorar e construir conceitos curriculares e ideias. Ao manusear e interagir, tanto com a Lousa Digital quanto com os alunos, aumenta-se o senso crítico e constrói-se o conhecimento;

- A interatividade física: em que o foco está em dirigir-se à frente da classe e manipular os elementos no quadro. Ela instiga o aluno em querer dividir com o professor e a classe suas ideias, pois permite que ele use, toque, mexa e escreva sobre a tela, proporcionando a interatividade. Este caminho é indicado para transformar o ambiente escolar em algo

mais próximo da realidade do aluno, possibilitando-lhe arrastar objetos, acessar *links*, apertar botões, manusear figuras e imagens, o que proporcionaria maior envolvimento de toda a classe com o conteúdo trabalhado.

O professor, ao usar a Lousa Digital, faz com que as atividades se tornem mais interativas e que os alunos possam acompanhar todos os caminhos que o professor realiza no quadro, como desenhar, escrever ou destacar palavras, utilizando uma caneta ou o próprio dedo, dependendo do modelo.

Quando se trata de interatividade, é essencial que o aluno possa fazer intervenções durante a aula. Ele precisa manusear e interagir, pois, de acordo com Almeida (2000), aprender é fazer, agir, experimentar, o modo mais natural e intuitivo de construir o conhecimento. Nesse sentido, o professor deve ser o mediador entre o aluno e as informações apresentadas.

A inserção desses recursos digitais oportuniza um impacto positivo em vários sentidos, principalmente relacionados à concentração dos alunos, pois são ferramentas que chamam sua atenção. Mas, para que esse potencial seja explorado, a fim de favorecer a aprendizagem, o professor deve planejar com antecedência as atividades que serão desenvolvidas na Lousa Digital, apoiando-se em animações, jogos, entre outros, que auxiliem na aprendizagem, além de serem atrativos para os alunos.

Desta forma, cada professor poderá fazer uso dos recursos da Lousa Digital interativa de acordo com o objetivo a ser alcançado durante o desenvolvimento das atividades pedagógicas com seus alunos, logo o trabalho com a Lousa Digital interativa dentro da sala de aula, dependerá de como o professor irá planejar sua aula (GOMES, 2010, p.63).

A linguagem presente na Lousa Digital possibilita ao professor a construção de materiais didáticos com efeitos visuais e sonoros, imagens fixas e em movimento, textos, sons, música, gráficos, simulações, entre outros.

Para Dulac (2007), a variedade de opções oferecidas pelos recursos da Lousa Digital deve ser utilizada pelo professor para aumentar o nível de atenção dos alunos, não só pelos conteúdos interativos, mas também pela maior participação deles na aula. Assim, o professor pode se utilizar da Lousa Digital como uma aliada na busca pela atenção e participação dos alunos nas suas aulas. De acordo com Kalinke e Mocrosky

(2014), para que sejam atingidas as potencialidades da Lousa Digital, de recursos digitais na sala aula, deve-se ter conhecimentos prévios sobre sua utilização:

É essencial que se construam conhecimentos sobre essa tecnologia a fim de facilitar a compreensão de como e por que integrá-la em práticas pedagógicas, quais seus diferenciais e em que circunstâncias elas podem ser mais indicadas (KALINKE e MOCROSKY, 2014, p.3).

O planejamento do professor e as estratégias usadas por ele são essenciais para uma boa aula. A Lousa Digital traz para a educação a possibilidade de utilizar mais recursos que possibilitam um ensino diferente. Mas o papel de decidir como melhor utilizá-los, para um determinado contexto escolar, cabe ao professor. Ele deve decidir como fazer uso do recurso, de acordo com os objetivos a serem alcançados nas atividades pedagógicas, adequar o seu planejamento e até mesmo a forma de interatividade a ser utilizada, com ou sem o auxílio dos alunos. De acordo com Stahl (2000),

Será sempre a capacidade do professor para selecionar e explorar as tecnologias adequadas ao seu contexto específico que dará a devida dimensão ao seu uso na educação, não só porque facilitará as tarefas de ensino, mas principalmente, porque poderá facilitar e ampliar a aprendizagem de seus alunos [...] Os professores precisam entender que a entrada da sociedade na era da informação exige habilidades que não têm sido desenvolvidas na escola e que a capacidade das novas tecnologias de propiciar aquisição de conhecimento individual e independente, implica num currículo mais flexível, desafia o currículo tradicional e a filosofia educacional predominante, e depende delas a condução das mudanças necessárias (STAHL, 2000, p.4).

O fato é que o professor não pode ignorar que a tecnologia faz parte do dia a dia, podendo colaborar no que se refere ao interesse do aluno pelas aulas. Entre outros aspectos, existe a preocupação de como o professor tem feito uso dessa ferramenta. Acredita-se que, quando utilizada de forma adequada, poderá favorecer no ensino não só na Matemática, mas também em outras áreas do conhecimento.

A Lousa Digital poderá aproximar a realidade do aluno em seu meio social, da realidade escolar, das atividades pedagógicas que usam a mesma linguagem, além de aproximar desse mundo digital aquele aluno que não tem possibilidade de contato com as TIC em outros ambientes.

4.3 PESQUISAS SOBRE O USO DA LOUSA DIGITAL

Diante do que foi exposto até aqui, existe uma preocupação quanto aos impactos que o uso das Lousas Digitais pode trazer para os processos educacionais. O governo do Reino Unido investiu de forma considerável em Lousas Digitais nas salas de aulas, o que contribuiu para estudos de autores como Nakashima e Amaral (2006), Averis (2005), Miller (2004, 2001) e Glover e Miller (2001), que direcionaram suas pesquisas ao uso das Lousas Digitais de forma geral e na Matemática.

Glover e Miller (2001) desenvolveram seus primeiros estudos sobre a Lousa Digital no ambiente escolar. Para os autores, naquela época já se viam as mudanças nos ambientes escolares e nas práticas pedagógicas. Os primeiros estudos tinham como objetivo avaliar o conhecimento dos professores quanto aos potenciais da Lousa Digital como contribuição para o ensino e os impactos que poderiam ter sobre a aprendizagem dos alunos, trazendo mudanças às práticas pedagógicas.

Para avaliar as possíveis mudanças, os autores escolheram uma escola do Reino Unido considerada destaque em incentivos para o uso das tecnologias no ambiente escolar. A pesquisa se constituiu de questionários realizados com professores e orientadores educacionais, com questões práticas relativas ao uso e disponibilidade técnica da Lousa Digital e atividades práticas de alguns professores com essa tecnologia.

Após o trabalho desenvolvido com os docentes, 23% dos professores perceberam um aumento considerável na utilização de recursos digitais e da *internet*, pois a Lousa Digital estava presente na sala de aula e também oferecia uma variedade de recursos. Outra questão discutida foi a interatividade, proporcionada pelo uso adequado das Lousas Digitais, por possibilitar atividades diferenciadas e mais interativas, o que potencializaria o processo de ensino e aprendizagem.

Para identificar quais ferramentas e de que formas o professor desenvolvia a interatividade em sala de aula, Miller (2001) identificou, nos professores, três aspectos interativos da Lousa Digital:

- Suporte didático: o docente utiliza a Lousa Digital somente como suporte visual e não como uma ferramenta diferencial para o desenvolvimento do conteúdo.

Assim, devido à falta de interatividade, não há necessidade de um planejamento mais aprofundado por parte do professor;

- Interativo: o professor faz uso de algum potencial da ferramenta com o objetivo de estimular os alunos a darem respostas e tirarem alguma dúvida durante a aula. Utiliza, ainda, o recurso para expor o conteúdo didático e desafia os alunos com estímulos verbais, visuais e estéticos;
- Aprimoramento interativo: trata-se de uma progressão do estágio anterior, que se destaca pela mudança de pensamento do docente. Os professores usam a tecnologia como parte integrante da maioria das suas aulas e relacionam o conceito com o desenvolvimento cognitivo, explorando a capacidade interativa da Lousa Digital. Já dominam as técnicas e ferramentas disponíveis, conseguindo explorar com segurança e fazendo uso das potencialidades do recurso no ambiente escolar, favorecendo os processos de ensino e aprendizagem.

Estes estágios de interatividade podem contribuir para melhor interpretar as ações do docente em sala de aula com o uso da Lousa Digital.

No trabalho desenvolvido por Nakashima e Amaral (2006), destaca-se a linguagem audiovisual, enquanto contribuinte para o aumento da interatividade. O trabalho teve como objetivo melhor compreensão sobre a linguagem audiovisual presente na Lousa Digital. Para tanto, foram desenvolvidas duas atividades com os alunos, uma de Ciências e outra de Língua Portuguesa. Como resultado, a linguagem audiovisual, presente na Lousa Digital, e as diferentes ferramentas disponíveis para uso do professor valorizaram a participação dos alunos, estimularam a atividade em grupo, contribuindo para um melhor envolvimento com os conteúdos trabalhados.

Outra pesquisa foi desenvolvida por Beeland (2002), que teve como objetivo esclarecer se a forma como a Lousa Digital é utilizada na prática do professor altera o envolvimento dos alunos. Esta pesquisa se baseou em questões relacionadas às atitudes dos alunos ligadas à aprendizagem quando do uso da Lousa Digital. Um grupo de professores utilizou a ferramenta em suas aulas e, logo após, os alunos receberam um questionário sobre a aula trabalhada.

Um dos aspectos percebidos pelos alunos foi a riqueza e quantidade de ferramentas encontradas na Lousa Digital, que tornaram a aula mais dinâmica e

diferenciada, fazendo-os sentirem vontade de participar da aula. Por fim, os resultados analisados por Belland (2002) mostram que o uso desta ferramenta no ambiente escolar propicia maior envolvimento dos alunos nas aulas e o principal motivo para que isso ocorra parece estar relacionado aos aspectos visuais da Lousa Digital que, ao ser tocada, possibilita a interatividade.

Precisamos compreender melhor como se dá a inserção da Lousa Digital em todas as áreas e, em específico neste trabalho, ao Ensino na Matemática. Boa parte dos estudos sobre esse tema apontam as questões relacionadas às qualidades e ferramentas, às possibilidades de formas de apresentação do conteúdo, proporcionando a interatividade e interação, às práticas pedagógicas e seus diferenciais. Todas, no entanto, corroboram para ampliar e aprofundar o tema discutido, assim como o trabalho proposto nesta pesquisa sobre as formas como os professores utilizam a Lousa Digital no Ensino Fundamental I, na disciplina da Matemática.

CAPÍTULO V

5. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, analisaremos o uso da Lousa Digital pelos quatro professores participantes da pesquisa. Para a análise, foram usados os diários de observação de aulas, elaborados pelo autor da pesquisa e as gravações de vídeos. A partir da análise, objetiva-se identificar como os professores de Matemática no Ensino Fundamental I estão utilizando a Lousa Digital.

Para iniciar a análise das aulas dos participantes da pesquisa, neste capítulo será descrito de que forma estes professores usaram a Lousa Digital em suas aulas. Tais fatos estão descritos abaixo:

PROFESSOR A

No primeiro encontro com o professor A, ele disse que já teve uma formação de 20 horas sobre o uso da Lousa Digital, mas que sentiu a necessidade de que o curso se estendesse para melhor aprofundamento. Explicou aos alunos o porquê da minha presença e guiou-os até uma sala específica, onde estava a ferramenta. Como a Lousa Digital da escola tem suporte móvel para locomoção, perguntei ao professor por que ele se deslocou com os alunos em vez de deslocar a Lousa. Como resposta, ele me disse que sente um pouco de dificuldade em ter que deslocá-la, além de ter que conectá-la ao computador presente na sala, levando um pouco mais de tempo e atrasando sua aula.

Isso se deve ao fato de que, para instalá-la, conforme foi descrito no Capítulo 5, é necessário conectar ao computador, verificar a instalação do *software* e calibrar a ferramenta. Essa situação é comum quanto ao uso dos recursos digitais em sala de aula. Muitos professores reclamam do tempo que levam para instalar e/ou fazer testes antes de iniciar suas aulas.

Outra observação, também relacionada à preparação do docente quanto ao uso da ferramenta, foi a necessidade de um segundo profissional, especializado na área, no

caso o responsável pelo TI. O professor teve dificuldades para ligar e calibrar³² o equipamento, solicitando ajuda ao técnico. Em nenhum momento, o professor apresentou desconforto, pois já está habituado a ter a ajuda do responsável pela TI.

O professor levou dez minutos para iniciar sua aula, devido ao deslocamento dos alunos e à preparação do equipamento. Após calibrar a Lousa Digital, comentou com os alunos que eles iriam realizar uma atividade diferente relacionada ao conteúdo trabalhado na última aula, que havia sido o sistema monetário.

O material foi preparado no *software* de apresentação *Power Point*. No início, houve algumas falhas ao tentar abrir a apresentação com a caneta, então o professor fez uso do mouse em alguns momentos da aula. Ao apresentar o primeiro slide, conforme se vê na Figura 19, ele pediu que os alunos fizessem a leitura oral da imagem.



Figura 19³³ – Ilustração do primeiro *slide* do professor A

Os alunos estavam animados e alguns chegaram a comentar que era “*muito legal*” trabalhar com a Lousa Digital. Além disso, ao se depararem com brinquedos que fazem parte de seu cotidiano, ficaram ainda mais empolgados.

³² Calibrar a caneta digital é o processo que garantirá maior precisão na leitura da posição onde a caneta digital é colocada na área de projeção. Este processo deve ser feito sempre que o projetor for movido ou retirado do seu lugar de projeção.

³³ Fonte: elaborado pela autora.

O professor auxiliou os alunos na interpretação da questão, perguntou o nome e o preço de cada produto. Ele reforçou que eram preços verídicos, e alguns alunos questionaram os valores, julgando-os muito altos. Dessa forma, ele aproveitou para abordar e discutir sobre gastos e consumos excessivos com a turma. Em seguida, conforme mostra a Figura 20, o professor perguntou aos alunos qual brinquedo custava mais caro e qual era o mais barato.

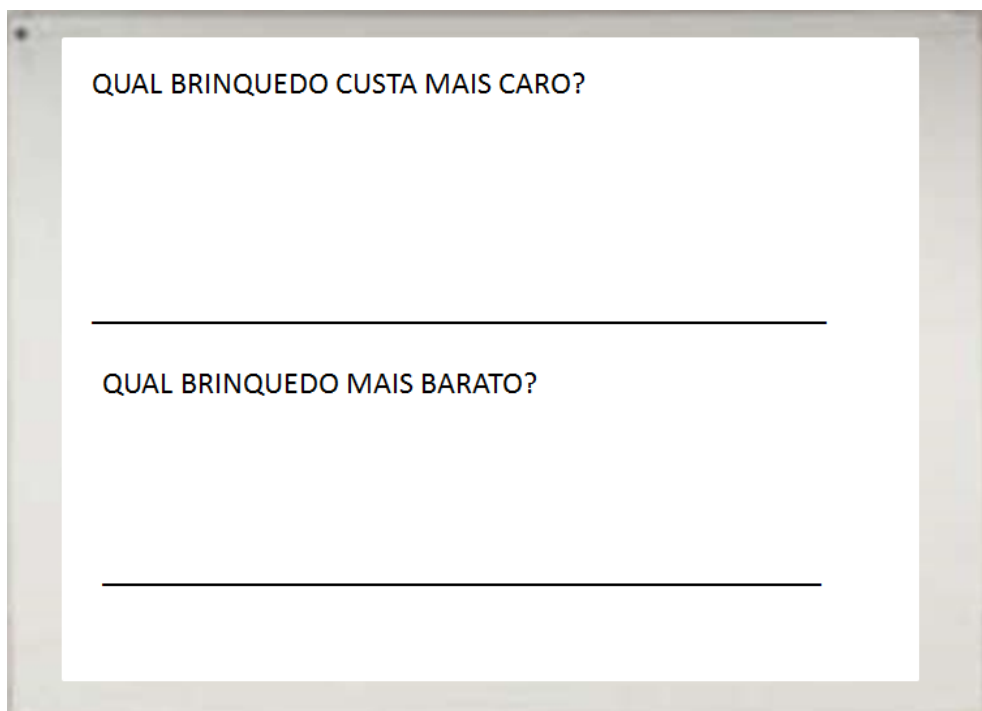


Figura 20³⁴ – Ilustração do segundo *slide* utilizado pelo professor

Nessa atividade, após os alunos responderem a primeira pergunta, o próprio professor escreveu a resposta, mas reforçou que depois eram os alunos que iriam escrever na Lousa Digital. Mais uma vez houve dificuldade para ativar a caneta e escrever. Mas, na sequência, correu tudo bem. De acordo com Carvalho (2014),

Uma das limitações se refere à articulação entre softwares como Winplot e GeoGebra e os recursos de escrita e marcações da Lousa. Ao utilizar tais recursos, as escritas e marcações são criadas em um plano diferente, deixando o software e as atividades em desenvolvimento em segundo plano. Ao acessar novamente o software e fazer alterações, o outro plano é desconsiderado e as escritas e marcações não são mantidas, o que evidencia que a tecnologia de escrita na Lousa Digital trabalha em um “plano” diferente do software

³⁴Fonte: elaborado pela autora.

utilizado. Outra limitação apontada é a imprecisão do toque (CARVALHO, 2014, p. 25).

Na segunda pergunta, uma aluna foi até a Lousa Digital colocar a resposta e ela também teve dificuldade ao utilizar a caneta. Acredita-se que, mesmo os alunos já estando familiarizados com os diversos meios tecnológicos, essa é uma ferramenta nova para eles, o que pode dificultar um pouco seu manuseio no início. De acordo com Nakashima e Amaral (2006), as mudanças no contexto educacional devem ocorrer, pois a geração de alunos que o compõem mudou. Boa parte dos educandos de hoje não tem medo de conhecer e investigar os comandos das novas tecnologias. Quando não sabem, perguntam e aprendem a manusear as ferramentas. Isso nos remete a indícios de que eles já estão familiarizados com as novas tecnologias e interagem facilmente com as elas. (NAKASHIMA e AMARAL, 2006).

As ideias de Nakashima e Amaral, citadas acima, se tornam evidentes ao olhar para a atitude da aluna que, mesmo com certas dificuldades no início, interagiu com a Lousa Digital e com o restante da turma, mostrando que o conteúdo ficou atrativo e interessante, facilitando a compreensão do conteúdo trabalhado.

Gomes (2010), em sua pesquisa, discorre sobre a importância de a criança interagir com aquilo que deve ser aprendido.

O processo de a criança participar das atividades pedagógicas como as que foram elaboradas pelos profissionais da educação, colocar sua contribuição, seja expressando sua opinião, seu conhecimento sobre o assunto estudado, e também interagindo com as atividades (movendo figuras, escrevendo, desenhando, acessando links com diferentes materiais, etc.) junto com outros alunos sob a mediação do professor, dá à criança um sentido autoral na construção do conhecimento coletivo do grupo em questão (professor e alunos) (GOMES, 2010, p. 115).

Em seguida, ao passar para o próximo *slide*, mais uma vez o professor teve dificuldade com a caneta, pois ele não conseguia trocar sua função, tendo que recorrer ao uso do *mouse*. Esse tipo de problema ocorreu com muita frequência, pois o professor disse que estava utilizando naquela Lousa Digital uma apresentação do *Power Point* pela primeira vez, mas que, num próximo uso, já estaria habituado. Isso mostra a importância de se utilizar a ferramenta frequentemente, pois a familiarização com o

equipamento também facilita o seu uso. De acordo com Borba (1999), a presença da tecnologia modifica significativamente a forma como o conhecimento é produzido no ambiente escolar.

Entendo que transpassando a noção do sistema ser-humano-mídias... está um rompimento com a dicotomia entre técnica e ser humano, conforme proposto também por Lévy (1993). Ao mesmo tempo que as técnicas se tornam cada vez mais humanizadas, na medida em que interfaces amigáveis são desenvolvidas buscando seduzir o usuário em geral, em nosso caso o estudante, vemos que as técnicas permeiam e condicionam o pensamento humano. As mídias, vistas como técnicas, permitem que “mudanças ou progresso de conhecimento” sejam vistos como mudanças paradigmáticas impregnadas de diferentes técnicas desenvolvidas ao longo da história (BORBA, 1999, p.294).

No terceiro *slide*, conforme ilustra a Figura 21, o professor buscou desenvolver o raciocínio lógico dos alunos. Ao perguntar quanto custava a boneca e o estojo de maquiagem juntos, ele fez com que os alunos juntos descobrissem que o algoritmo utilizado para solucionar o problema era o da adição. Isso mostra que pode ter havido a construção do conhecimento de forma coletiva. Em seguida, pediu que um aluno efetuasse na Lousa.

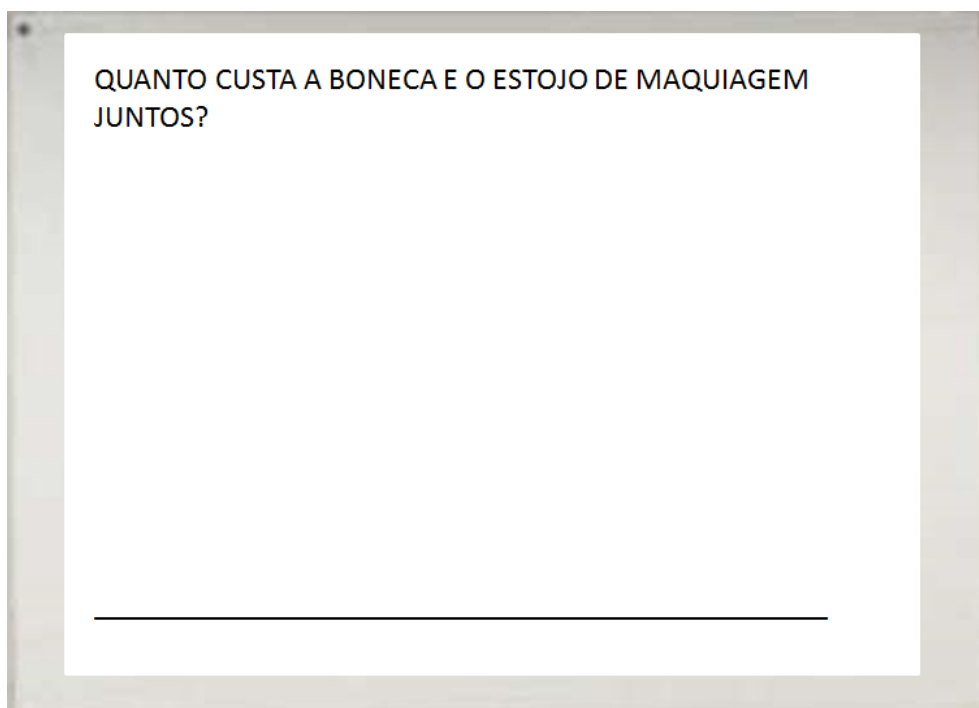


Figura 21³⁵ – Ilustração do terceiro *slide*

³⁵Fonte: elaborado pela autora.

Enquanto o aluno estava na Lousa Digital efetuando a operação, os outros alunos também começaram a resolver o problema no caderno, a fim de poderem comparar com a resposta do colega.

O professor relatou não ser comum os alunos se comportarem assim quando se utiliza o quadro e o giz. Ele acredita que isso se deva ao fato de a Lousa Digital ser uma novidade e algo semelhante ao que esta geração já está habituada a usar.

No *slide* seguinte, o docente também propôs um problema de adição envolvendo o preço dos brinquedos. Ao perguntar para a turma quem gostaria de ir até a Lousa Digital resolver o problema, houve euforia por parte dos alunos. Todos levantaram a mão e demonstraram bastante interesse em participar da atividade, o que não é muito comum quando se utilizam métodos tradicionais na sala de aula.

De acordo com Opptiz (2014, p.2), a Lousa Digital desperta mais interesse na criança. “Elas prestam mais atenção nas aulas, pois ir à lousa ficou mais divertido”. Elas não têm medo de errar e passar vergonha, além de não precisar copiar o que está sendo trabalhado, pois o professor pode disponibilizar mais tarde, aumentando a concentração e favorecendo a aprendizagem. Segundo Opptiz (2014), professores dizem que o número de faltas diminuiu, houve maior integração e interesse, o que estimula o desenvolvimento em sala de aula de ambas as partes. Além disso, essa é uma geração da linguagem audiovisual e, muitas vezes, o próprio aluno chega a ensinar alguns recursos para o professor.

No *slide* seguinte, conforme ilustrado pela Figura 23, os alunos começam a ter maior interatividade com o quadro, pois tiveram que arrastar as notas para o espaço indicado.



Figura 22³⁶ – Ilustração do quinto *slide*

Por causa do movimento, já que eles puderam deslocar as figuras, percebeu-se que houve maior interesse por parte dos alunos. Todos, sem exceção, levantaram a mão para realizar a atividade na Lousa Digital. Enquanto os alunos estavam resolvendo as atividades, o professor confessou que *“adora dar aulas utilizando a Lousa Digital”* e até mesmo outros recursos digitais em sala de aula. Disse que *“é muito satisfatório ver a alegria dos alunos e a vontade de mexer na ferramenta. Eles querem participar, querem resolver, e isso me motiva, afinal eles estão aprendendo de uma maneira diferente e eu, com o uso da Lousa Digital, estou proporcionando isso a eles”*.

A Lousa Digital na sala de aula é uma grande aliada do professor, pois o ajuda a fazer de forma mais eficiente o que já fazia, levando a tecnologia e a linguagem audiovisual, que fazem parte do cotidiano dos alunos, ao ambiente pedagógico, podendo potencializar os processos de ensino e aprendizagem. Essa ferramenta também, quando relacionada à prática pedagógica, privilegia e motiva a participação dos alunos rompendo com um planejamento individualizado e centrado no professor.

³⁶Fonte: elaborado pela autora.

PROFESSOR B

No primeiro encontro com o professor B, ele relatou que sempre utiliza a Lousa Digital com os alunos e que eles se sentem bastante animados ao fazer uso da ferramenta.

Uma dificuldade encontrada pelo educador é o deslocamento com os alunos para outra sala, pois não são todas que contêm a Lousa Digital. O professor disse que a Lousa Digital disponível no colégio está instalada num suporte móvel, a fim de que possa ser deslocada até a sala dos alunos. Para ele, o deslocamento do recurso leva certo tempo, por isso deslocar os alunos para uma sala em que já esteja instalado é mais prático e rápido.

Observou-se, conforme o que foi citado em Gomes (2010), que, em alguns casos específicos, os educadores já estão começando a ter consciência da importância do uso das TIC na escola, mas, na maioria das escolas, ainda existem deficiências relativas à infraestrutura que, muitas vezes, dificultam o trabalho pedagógico.

O professor teve dificuldades para ligar a Lousa Digital, necessitando de outro profissional especialista na área de tecnologia. Percebe-se que, mesmo já utilizando no seu dia a dia a Lousa Digital, ele não possuía informações técnicas mais detalhadas da ferramenta. Isso acontece devido à falta de formação especializada.

De acordo com Frota e Borges (2008), a utilização das tecnologias digitais nas escolas, em boa parte, depende da formação do professor para uma incorporação tecnológica e do sistema educacional, que resulta na implementação das TIC nas salas de aulas.

O responsável pelas tecnologias de informação do colégio identificou que um cabo estava conectado no local errado, por isso a Lousa Digital não funcionava. Após ligar a ferramenta, o próprio professor calibrou-a, mostrando total segurança com a ferramenta.

O professor havia solicitado aos alunos, na aula anterior, que trouxessem as medidas de suas respectivas alturas. Ele chamou a atenção dos alunos para o tema que seria trabalhado na aula, reforçou que eles já haviam trabalhado fração na Lousa Digital e que fração lembrava números decimais, os quais seriam trabalhados na aula.

Para a aula com os números decimais não foi utilizado nenhum recurso complementar, ou seja, o professor utilizou o próprio *software* já instalado no equipamento, neste caso o *ActiveInspire*, explicitado no capítulo 4. Pediu, também, para os alunos calcularem a soma das alturas de todos os meninos da sala em seus cadernos e disse que, depois, fariam a conferência na Lousa Digital. Neste momento, conforme ilustra a figura 23, foi desenvolvida uma atividade que poderia ser realizada no quadro tradicional.

Para Kenski (2003), o mau uso das tecnologias pode afetar o ensino e gerar um sentimento de rejeição quanto a sua utilização em atividades educacionais. Assim, “saber utilizar adequadamente essas tecnologias para fins educacionais é uma nova exigência da sociedade atual em relação ao desempenho dos educadores.” (KENSKI, 2003, p.5). As TIC exigem novas metodologias de ensino, uma “nova pedagogia”, diferenciada por uma nova metodologia que tem como objetivo a cooperação e a participação intensa dos envolvidos (KENSKI, 2003).

Neste caso, em específico, ficou evidente que não houve uma “nova pedagogia”, o educador tinha uma ferramenta para desenvolver uma aula diferenciada, mas não soube utilizar de forma adequada. Por se tratar de uma tecnologia, chamou a atenção dos alunos, mas existem muitos recursos que podem ser utilizados na Lousa Digital para potencializar o seu uso, o que, neste caso, não ocorreu.

Após os alunos realizarem os cálculos no caderno, ele pediu para que a turma falasse os resultados encontrados. Os alunos levaram, em média, quinze minutos para resolver o problema. Em seguida, o professor anotou, na parte superior da Lousa Digital, os valores encontrados pela classe, conforme ilustra a figura 23.

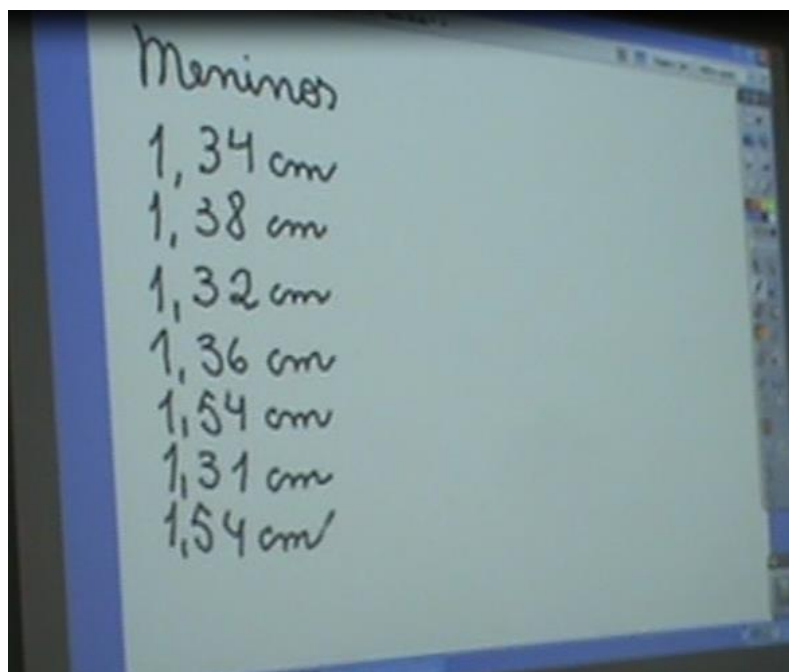


Figura 23³⁷ - Foto do momento I da aula do professor B

Após anotar os resultados na parte superior da Lousa Digital, o professor relembrou aos alunos alguns conceitos sobre a parte decimal dos números e pediu para que eles o ajudassem na resolução do algoritmo. Os alunos participaram de forma ativa na resolução, fazendo a adição de número por número, conforme ilustra a figura abaixo.

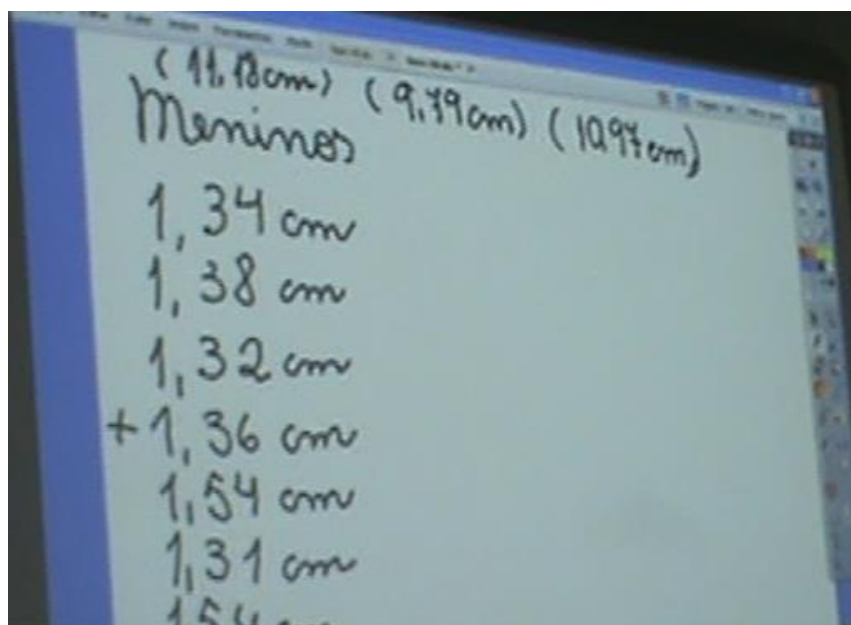


Figura 24³⁸ - Foto do momento II da aula do professor B

³⁷Fonte: elaborado pela autora.

³⁸Fonte: elaborado pela autora.

Em nenhum momento, os alunos se deslocaram até a ferramenta. O professor passou para os alunos a altura das meninas e pediu que todos fizessem a soma, como tarefa para casa. Relatou que, na próxima aula, eles construiriam um gráfico com as informações obtidas.

PROFESSOR C

O professor C leciona em uma turma de 3.º ano e já faz uso da Lousa Digital em sala de aula há dois anos. Ele diz que tenta utilizá-la com os alunos pelo menos uma vez por semana. Teve capacitação de 40 horas sobre o uso da Lousa Digital, em curso oferecido pela própria instituição de ensino. Em relato, disse que todas as salas de aula do colégio têm Lousa Digital e que é obrigatório o curso de capacitação para todos os educadores. O curso é oferecido por profissionais qualificados da Editora responsável pelo material didático adotado pelo colégio.

Este pode ser um diferencial da equipe de docentes do colégio, pois a preparação e qualificação para o uso das tecnologias em sala de aula faz com que se tenha uma análise mais detalhada e específica da ferramenta, auxiliando o professor para que haja avanços em atividades educacionais. Para Kenski:

Os educadores precisam compreender as especificidades desses equipamentos e suas melhores formas de utilização em projetos educacionais. O uso inadequado dessas tecnologias compromete o ensino e cria um sentimento aversivo em relação à sua utilização em outras atividades educacionais, difícil de ser superado. Saber utilizar adequadamente essas tecnologias para fins educacionais é uma nova exigência da sociedade atual em relação ao desempenho dos educadores (KENSKI, 2003, p. 04).

Outro aspecto encontrado nesse colégio está relacionado ao fato de o uso da Lousa Digital provocar entusiasmo, interesse e motivação nas crianças por ser uma novidade. Mas, ao questionar o professor sobre a atitude dos alunos perante a ferramenta, considerando que ele faz uso pelo menos uma vez por semana com os alunos, afirmou: *“tento variar as formas de utilização e por incrível que pareça eles sempre gostam, sempre querem mexer e ficam curiosos sobre o que será trabalhado”*.

Neste sentido, mais uma vez, mostra-se a importância da adequada mediação, ou seja, a forma como o docente conduzirá sua aula fará toda a diferença, pois o uso de

uma mesma tecnologia toda semana, se trabalhado de forma planejada e de maneiras diferentes, não cairá na rotina. Kenski afirma que:

O uso diferenciado das LD exige domínio e conhecimento tanto instrumental quanto pedagógico. Não é incomum vê-las sendo utilizadas apenas como telas para projeção “melhorada”. Similarmente tivemos na educação os primeiros usos do computador se assemelhando ao uso de livros eletrônicos. Para que suas potencialidades sejam exploradas, deve-se investir na formação de professores, preparando-os para a utilização deste recurso em sintonia com o conteúdo a ser trabalhado (KENSKI, 2003, p.4).

O modelo da Lousa Digital deste colégio é a Lousa Interativa *TouchScreen 78*”, modelo que contém uma bandeja de canetas, recursos de reconhecimento de toque, que permite ao usuário escrever com a caneta, manipular objetos com o dedo e apagar com a palma da mão.

Ao iniciar a aula o professor estava muito seguro e confortável em utilizar a Lousa Digital. Ao ligar o equipamento, ele foi fazendo algumas orientações e conversando sobre alguns recursos que gostava de utilizar. Comentou que usa frequentemente o “estojo de ferramentas” da própria Lousa Digital.

Em seguida, pediu que os alunos abrissem o livro didático na página solicitada e, enquanto isso, ele abriria o livro digital na Lousa Digital. O Colégio adota um material didático da *Pearson*³⁹, que disponibiliza, de uso exclusivo para o educador, a versão digital do livro.

Ao acessar a página de acesso do material digital à *internet* do Colégio, os equipamentos não conseguiam se conectar. Logo, o professor solicitou ajuda de uma segunda pessoa especializada, um técnico em informática, mas o problema não foi solucionado. Devido à dificuldade, a aula com a Lousa Digital foi cancelada e o professor trabalhou com os alunos no quadro tradicional.

O uso da *internet* em atividades escolares tem aumentado cada vez mais, trazendo grandes contribuições, sobretudo possibilitando um vasto conhecimento tanto para os professores quanto para os alunos. A *internet* é um novo meio de comunicação, que pode nos ajudar a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar

³⁹Pearson: Na área de Educação Básica, é uma editora de referência com a atuação dos Sistemas de Ensino COC, Dom Bosco e Pueri Domus, da área privada, e NAME, da área pública. Disponível: <http://portal.pearson.com.br/portal/pearson/> Acesso em 20 de novembro de 2014.

e de aprender (MORAN, 2000). Mas, para Alves (2009), um obstáculo bastante forte para o uso das tecnologias é o acesso. Muitas vezes, o acesso à *internet* é restringido pela velocidade, prejudicando o desenvolvimento da aula, o que ficou evidente nesta aula. Para analisar a aula deste professor, retornei em outro momento em que os equipamentos estavam devidamente conectados à *internet*.

Em uma segunda aula, no mesmo local, mas em um outro dia, logo no início o professor acessou o *site*: www.coceducação.com.br e fez seu *login*. Percebi uma familiarização do docente com ele, afinal mostrou que tinha domínio e que fazia uso com frequência do material. No *site*, tem-se acesso a recursos complementares, como banco de questões, aulas prontas, Objetos de Aprendizagem⁴⁰ e o livro em formato digital.

O recurso utilizado pelo professor foi o livro digital. O conteúdo a ser trabalhado era o sistema de numeração. Enquanto ele explicava o conteúdo exposto na Lousa Digital, os alunos acompanhavam pelos seus respectivos livros impressos. A figura a seguir é uma foto ilustrativa, no momento da aula, do professor utilizando a Lousa Digital.

⁴⁰De acordo com o GPTEM (Grupo de Pesquisa sobre Tecnologia na Educação Matemática da Universidade Federal do Paraná) um objeto de aprendizagem é qualquer recurso virtual multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de dar suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio de atividade interativa, apresentada na forma de animação ou simulação.

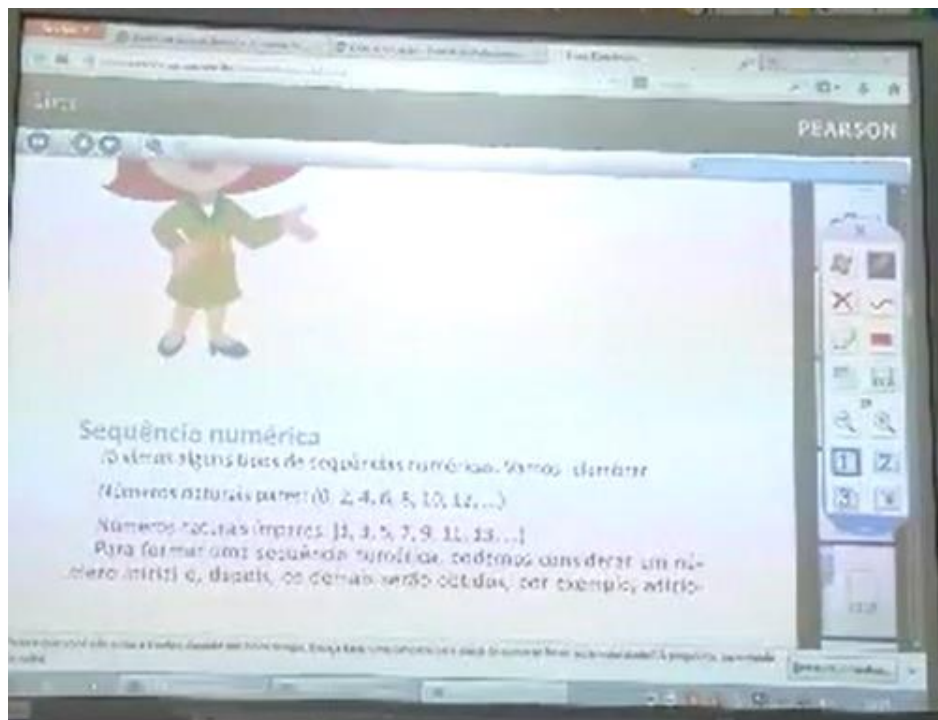


Figura 25⁴¹ - Foto do momento I da aula do professor C

Com o auxílio do “estojo de ferramentas” da Lousa Digital, o professor explicou a sequência numérica aos alunos. O estojo permitiu a interatividade com o livro didático projetado. Para Nakashima e Amaral (2010), as ações que o docente realiza no quadro, como abrir interfaces gráficas, escrever, desenhar, destacar palavras, entre outras, potencializa a realização de atividades pelo fato de torná-las mais interativas.

O professor perguntava para os alunos de quanto em quanto estava seguindo a sequência. Eles respondiam e o educador destacava com o lápis, contido na caixa de ferramentas de edição. A figura a seguir ilustra a sequência destacada.

⁴¹Fonte: elaborado pela autora.

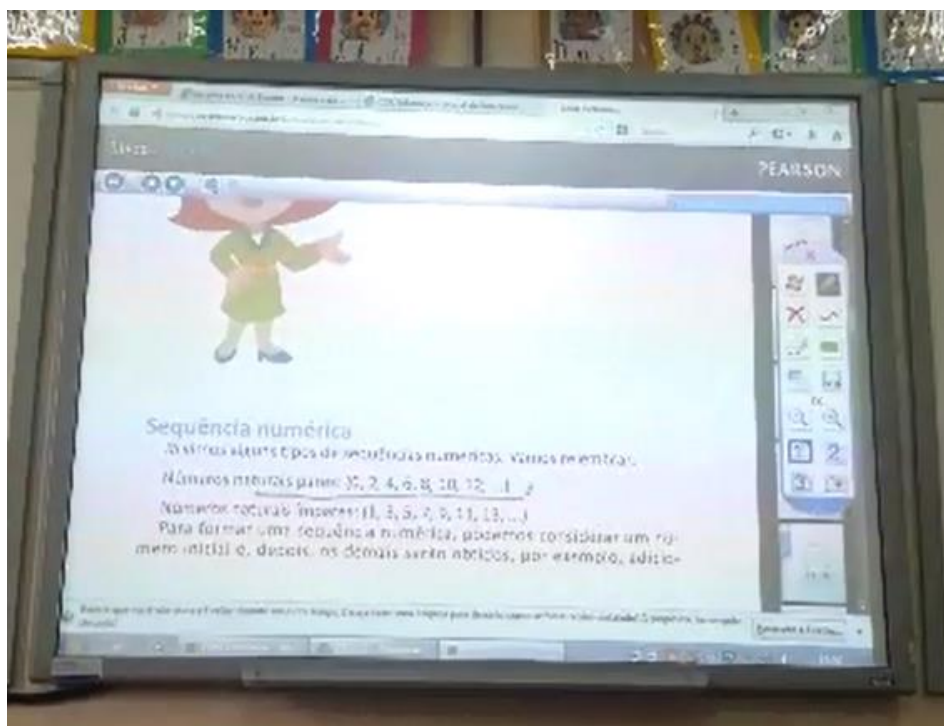


Figura 26⁴² – Foto do momento II da aula do professor C

No momento da explicação do conteúdo, percebi que o professor utilizava o toque e a caneta para interagir com o material. Foi comum a utilização do toque para mudança e rolagem da página, mas ao utilizar o estojo, ele sempre utilizou a caneta. Questionei o educador sobre essas atitudes e ele disse que se acostumou a isso e nem percebe o uso dos dois, mas que se sente mais à vontade utilizando desta forma.

Em seguida, as sequências foram ficando mais difíceis, compostas de números com mais algarismos. Após o término da explicação, o professor solicitou que todos resolvessem os exercícios do material impresso. De forma individual, levaram, em média, uns vinte minutos para a resolução da atividade.

O professor prosseguiu com a correção dos exercícios pedindo para alguns alunos lerem a questão projetada, e afirmou que aquele que acertasse a respostas e dirigiria à Lousa Digital para responder. Ao realizar a leitura das questões, a classe se agitou, todos queriam responder ao mesmo tempo e acertar, a fim de poderem escrever na ferramenta.

⁴²Fonte: elaborado pela autora.

Neste momento, percebi que a Lousa Digital, além de instigar os alunos, também otimizou o tempo do docente, pois ganhou-se tempo em projetar o conteúdo, em vez de escrevê-lo todo em um quadro tradicional.

Abaixo, a figura ilustra o momento da aula em que um aluno se dirigiu até a Lousa Digital para escrever, com o toque, a resposta do exercício corrigido.

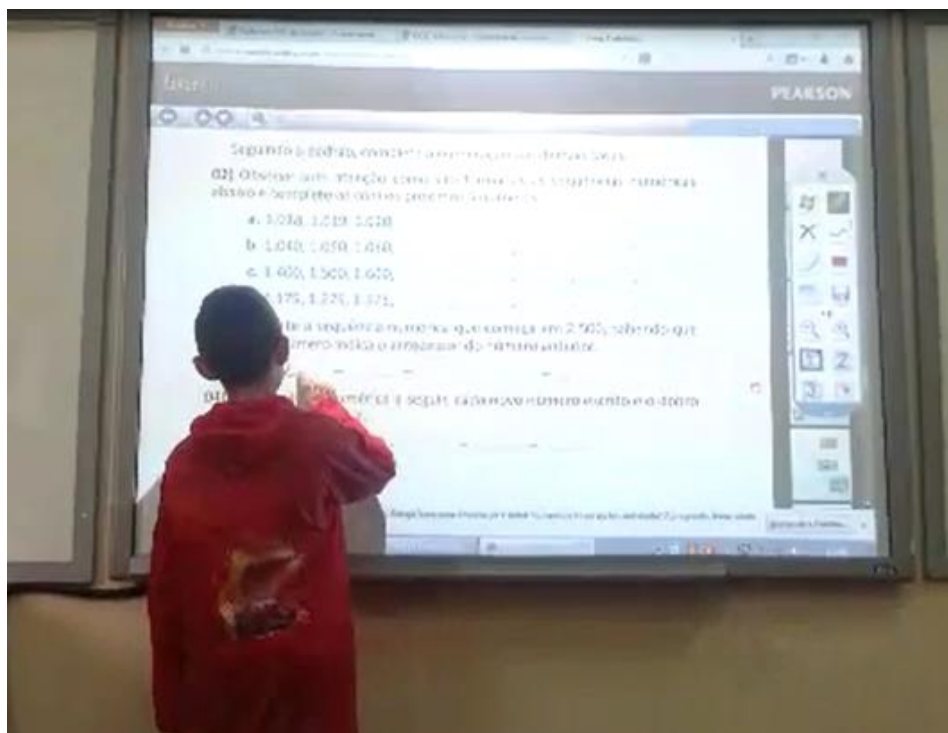


Figura 27⁴³ – Foto do momento III da aula do professor C

O aluno da figura acima teve um pouco de dificuldade para escrever, mas o professor, como mediador, orientou-o de forma adequada e com paciência, resultando em um sentimento de realização do aluno. Uma das funções da Lousa Digital é potencializar a capacidade humana para a produção de saberes, a partir da interação e mediação entre professor, aluno e tecnologia.

Neste momento, fica evidente a interatividade e a interação, características de destaque de trabalhos realizados com a Lousa Digital. Enquanto um aluno interagiu com o conteúdo, os outros também interagiram entre si, tornando possível a interação na sala de aula. Neste sentido, Lévy aborda que:

⁴³Fonte: elaborado pela autora.

Quanto mais uma pessoa participa ativamente na aquisição de um saber, mais ela integra e internaliza o que aprendeu. Ora, a representação por objetos, porque se presta à simulação, à interação e à simulação da interação, poderia favorecer uma atitude exploratória verdadeiramente lúdica diante de um material a assimilar. Seria, pois, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa.” (LÉVY, 1998, p.149).

Prosseguindo da mesma forma com a correção, a forma como o professor induzia e instigava os alunos, relacionando o conteúdo com a Lousa Digital, foi essencial para um bom andamento da aula. Abaixo, outro momento de resolução da atividade na Lousa Digital.

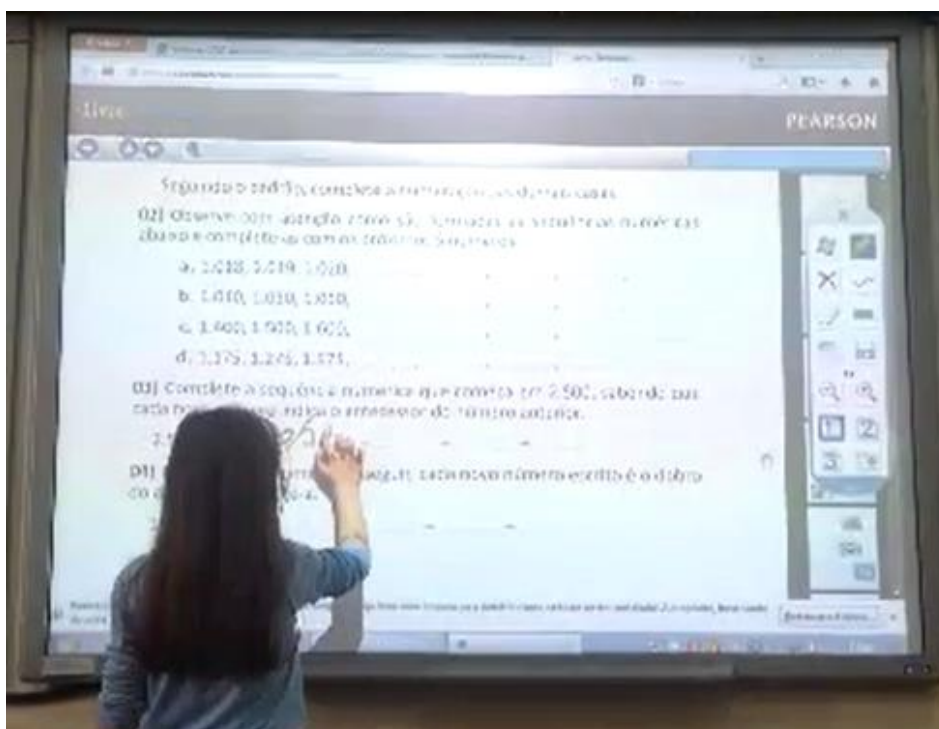


Figura 28⁴⁴ – Foto do momento IV do professor C

A aluna acima solicitou ajuda ao professor para mudar a cor da caneta. Mais uma vez, ele demonstrou estar muito preparado e seguro para orientar. Tal postura do docente, neste momento, é de suma importância, pois mostra aos alunos que estão amparados por alguém que lhes dará suporte se necessário, enfrentando as barreiras que possam existir, deixando-os mais à vontade.

Neste caso, mais uma vez, mostraram-se algumas dificuldades encontradas pelos alunos ao utilizar as tecnologias. Mas, conforme já citado por Nakashima e Amaral

⁴⁴Fonte: elaborado pela autora.

(2006), esta nova geração não tem medo, mexe e se adapta com mais facilidade ao novo.

Enquanto a aluna estava na Lousa Digital, fez-se evidente a colaboração de toda a turma. O trabalho desenvolvido pelo professor estimulou uma atitude colaborativa na turma. Este tipo de trabalho evidencia um grupo colaborativo, “[...] um grupo colaborativo pode promover a troca e a aprendizagem sem perder a individualidade de cada um, sem culminar numa perspectiva única e uniforme” (BORBA *et al*, 2007, p. 30). Notou-se que uma inteligência coletiva foi se apropriando do grupo e, em diversos momentos, ocorreram trocas de saberes em busca da construção de conhecimentos em comum. Para Kalinke e Santos,

[...] o desenvolvimento de atividades colaborativas pode criar um ambiente rico em aprendizagens acadêmicas e sociais, além de proporcionar aos alunos e professores mais satisfação profissional (KALINKE e SANTOS, 2014, p. 10).

Percebeu-se uma mudança na postura da aluna, que moldou suas ações às novas formas sugeridas pelos colegas. Ela havia utilizado outro raciocínio para realizar a atividade, mas, conforme as sugestões e dicas da turma, conseguiu resolver de outra forma mais simples e objetiva.

Uma terceira aluna foi ao quadro e teve muita dificuldade para escrever no quadro. O professor, novamente, teve que orientar, pois a aluna não conseguia clicar para acionar a caneta e, também, esbarrava com frequência o punho sobre a tela, comprometendo o seu uso. Neste momento, a aluna ficou um pouco nervosa, mas a paciência e a boa orientação do professor fizeram com que se sentisse mais segura.

A figura a seguir ilustra a terceira aluna interagindo com a Lousa Digital:

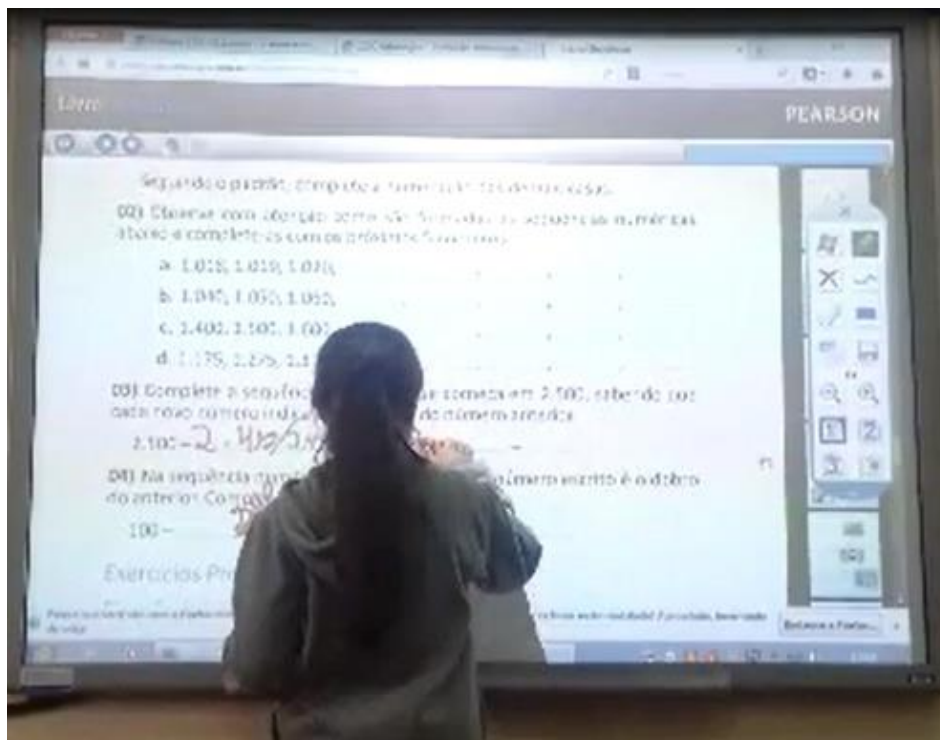


Figura 29⁴⁵ – Foto momento V da aula do professor C

Nesta aula, a mediação e domínio do professor quanto à ferramenta utilizada foram de suma importância. Sabemos que a geração de alunos que hoje se encontram nos ambientes escolares já está familiarizada com as mais variadas tecnologias, mas a forma adequada de utilização, as características e conceitos devem ser ensinados, cabendo ao professor o papel do educador.

PROFESSOR D

1.^a aula

Ao iniciar a aula, em conversa com o docente, este relatou que domina as ferramentas básicas da Lousa Digital, pois a utiliza com frequência com os alunos. O modelo utilizado pelo professor é a *Epson BrightLink*, que pode ser projetada em qualquer superfície plana.

O professor estava muito confortável para ligar a Lousa Digital, descontraído e com total segurança para manusear a ferramenta. Logo no início, identificou que a caneta estava sem pilha e já solicitou uma pessoa especializada para dar suporte técnico.

⁴⁵Fonte: elaborado pela autora.

Enquanto se solucionava o problema com a caneta, o professor pediu que os alunos destacassem um material de apoio da última página do livro didático utilizado pelos alunos, um jogo de *Tangram*⁴⁶, conforme ilustra a figura abaixo:

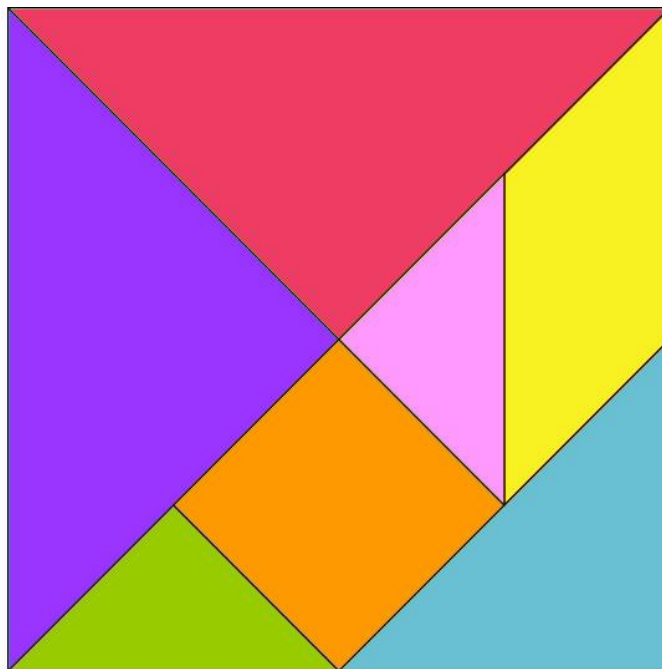


Figura 30⁴⁷ – Jogo de *Tangram*

Em relato do professor, soube que os alunos já haviam tido aula desse conteúdo e que a atividade proposta seria de fixação. Nesta atividade, ele fez uso de um dos diferenciais da Lousa Digital, pois, conforme descrito em capítulos anteriores, ela pode tornar as atividades mais interativas e, conseqüentemente, aumentar a capacidade de fixação. De acordo com Silva,

[...] a interatividade propicia, em tempo real, uma maior participação efetiva no processo, uma maior exposição ao conteúdo abordado; ela gera um maior número de conexões cerebrais, propiciando ainda mais a fixação de conteúdos e permitindo uma grande ligação entre as informações, ou seja, com o uso da interatividade um determinado conteúdo tem menos risco de ser “decorado” (SILVA, 2009, p.2).

⁴⁶O Tangram é um jogo antigo Oriental constituído por sete peças (também conhecidas por tans): 5 triângulos de tamanhos diferentes, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Fonte: <http://www.ensinarevt.com/jogos/tangram/index.html>. Acesso em 15 de outubro de 2014.

⁴⁷Fonte: elaborado pela autora.

Em seguida, o professor também falou que nunca teve formação quanto ao uso da Lousa Digital, mas conforme foi utilizando e manuseando no dia a dia, foi ganhando experiência e domínio da ferramenta. O docente também disse que gostaria muito de receber uma formação específica sobre a Lousa Digital, pois ele acredita que existem muitas outras possibilidades desconhecidas por falta de capacitação.

Nesta explanação, evidencia-se, mais uma vez, a importância do processo de formação docente para o uso da Lousa Digital, o que proporciona ao professor práticas pedagógicas diferenciadas e conhecimentos mais aprofundados a serem aplicados na sala de aula. Kalinke e Janegitz acreditam que:

[...] o processo de formação do docente envolve o aprender a ensinar e que ele é resultante da relação entre teorias e experimentações, que proporcionam o desenvolvimento profissional do futuro professor. Assim, formar professores preparados para o uso das TIC perpassa por proporcionar condições para que eles desenvolvam seus conteúdos nestas mesmas TIC, entre elas da LD, preparando-os para superar eventuais dificuldades técnicas e pedagógicas advindas do seu uso (KALINKE e JANEGITZ, 2014, p.8).

Outra observação também relacionada à parte técnica quanto ao uso da ferramenta, foi a qualidade visual da Lousa Digital, que estava distorcida devido ao plano de fundo. A projeção foi realizada em um telão branco, mas ele não estava totalmente plano, provocando distorção na imagem e dificultando o uso da caneta.

Após dez minutos, o professor conseguiu iniciar sua aula. Os alunos já estavam agitados, pois, além de acontecer o problema técnico com a caneta, eles também sabiam que aquele momento seria diferenciado. O conteúdo a ser trabalhado era uma revisão de Geometria Plana e, para motivar os alunos, logo no início, o professor passou um vídeo *online* do *YouTube*⁴⁸ sobre a “Lenda do *Tangram*”⁴⁹. O vídeo narrou a origem do *Tangram* e as figuras geométricas que compõem o quadro. A figura a seguir ilustra o início do vídeo:

⁴⁸YouTube é um site de compartilhamento de vídeos enviados pelos usuários através da internet. <https://www.youtube.com/?gl=BR&hl=PT>

⁴⁹ A Lenda do Tangram. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ehkMez--nfM>. Acesso: 15 de outubro de 2014.

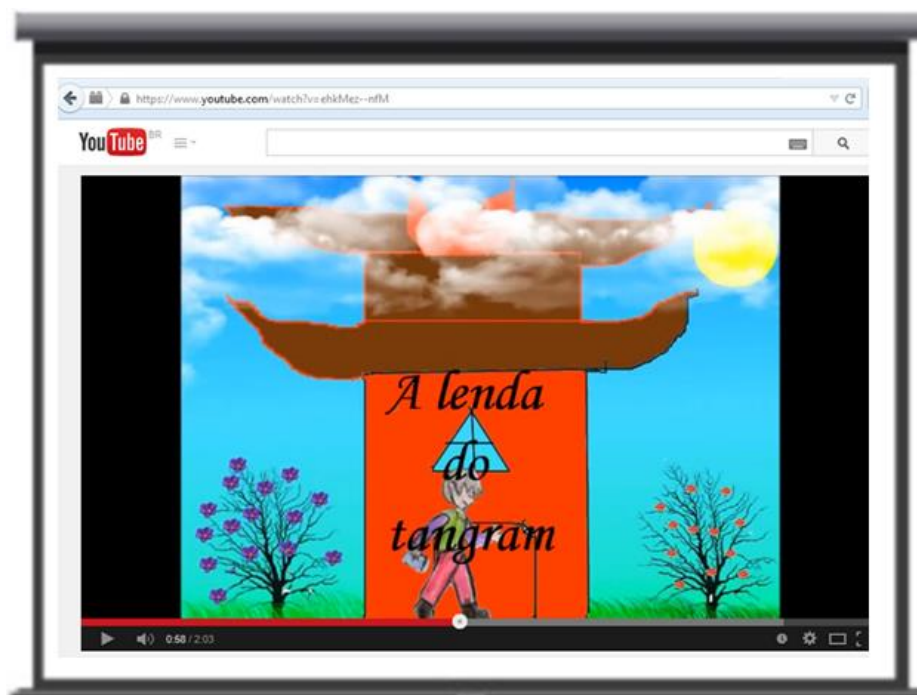


Figura 31⁵⁰ - Ilustração do vídeo no momento da aula

Após o vídeo, o professor questionou os alunos relembrando a história e retomando alguns conteúdos matemáticos. Perguntou qual era o nome das figuras geométricas que formavam o *Tangram* e se eles utilizassem todas aquelas figuras o que poderiam formar. Os alunos se empolgaram, todos queriam responder e participar da aula. Em seguida o professor abriu o “google imagens”⁵¹ com modelos de figuras montadas com o *Tangram*. A figura a seguir ilustra os modelos:

⁵⁰Fonte: elaborado pela autora.

⁵¹O Google Imagens é um serviço de busca prestado pela empresa Google. O serviço consiste em fazer busca de imagens dos mais diversos tipos. Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Imagens. Acesso em 14 de outubro de 2014.

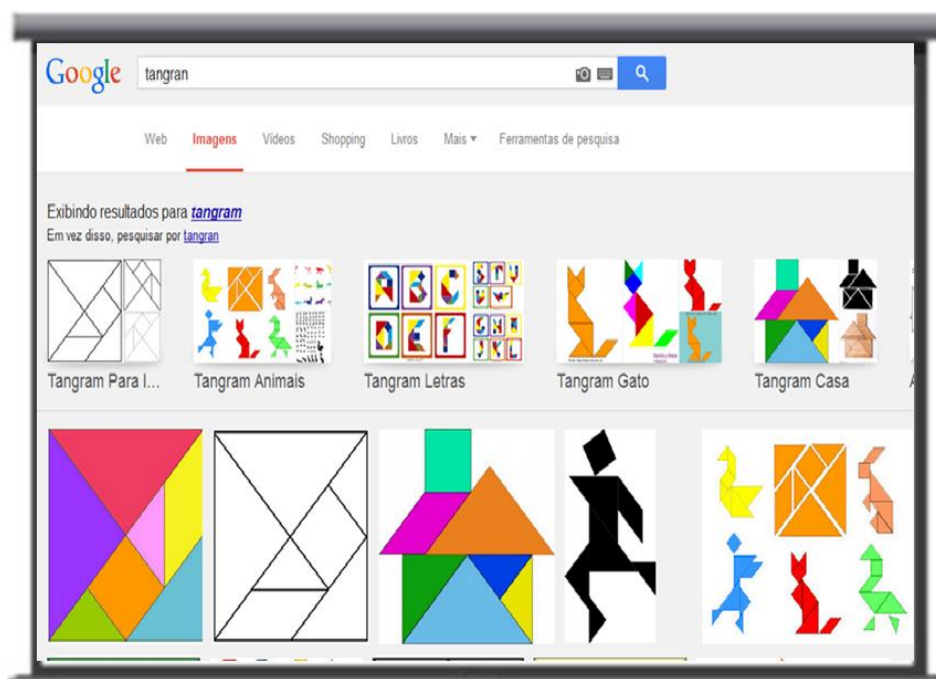


Figura 32⁵² – Modelos de *tangram*

Os alunos, organizados em duplas, observaram os modelos das figuras e montaram, com o jogo retirado do material de apoio, sua própria figura. Durante a atividade, percebi grande interação entre eles, pois comparavam suas figuras entre si e discutiam falando os respectivos nomes de cada figura geométrica. A figura abaixo mostra um dos trabalhos finalizados no papel.



Figura 33⁵³ – Trabalho de um aluno

⁵²Fonte: elaborado pela autora.

A turma também colaborou com a aula do professor, deslocando-se até a Lousa Digital e modificando as imagens. Neste momento, houve interatividade entre o aluno e a Lousa Digital e, também, a interação entre toda a classe, pois, enquanto um pesquisava para mudar as imagens, os outros davam opiniões em quais imagens devia clicar. A interatividade e a interação são características de destaque da Lousa Digital, pois segundo Gomes (2011):

A Lousa Digital propicia a professores e alunos a interação com o conteúdo exposto na lousa e com as ferramentas apresentadas por ela, utilizando apenas o toque de um dedo na lousa, o que promove uma interatividade maior entre o professor e o aluno, entre os próprios alunos e deste com as informações contidas na aula que foi preparada pelo professor (GOMES, 2001, p.274).

O professor, ao fazer uso da Lousa Digital, proporcionou à turma um momento diferenciado, pois soube usar a ferramenta como sua aliada, tornando a sala de aula um ambiente interativo e colaborativo. Essa familiarização dos alunos com o uso das tecnologias se dá pelo acesso a diversas mídias que eles encontram no seu dia a dia. Esse fato se sustenta nas ideias de Nakashima e Amaral:

As crianças de hoje não têm medo de conhecer e investigar os recursos que os eletroeletrônicos proporcionam. Elas perguntam aquilo que não sabem, gostam de experimentar coisas novas e fazer descobertas na prática, ou seja, elas já estão familiarizadas com o uso da tecnologia e interagem facilmente com a linguagem digital (NAKASHIMA e AMARAL, 2006, p.3).

Quando os alunos estavam na Lousa Digital, manuseando, pesquisando, ou seja, interagindo tanto com a Lousa quanto com a turma, o professor se sentiu muito à vontade e elogiou a dedicação e interesse dos alunos em buscar novas formas de construir as figuras. Nessa perspectiva, este educador se adequou à nova geração e agiu de acordo com as ideias de Kenski (2006), segundo as quais o professor deve modificar seus procedimentos didáticos e a sua postura, e não mais somente ele ser o detentor do conteúdo, mas sim um parceiro, um pedagogo, aquele que orienta e motiva os alunos a alcançarem diversas formas de obter o conhecimento.

⁵³Fonte: elaborado pela autora.

A postura do professor influenciou na aula, pois ficou evidente o interesse e motivação por parte dos alunos em relação à atividade. Eles se sentiram úteis e chegaram a pedir uma folha complementar para a construção de uma nova figura.

Neste momento, no final da aula, a turma foi avisada que não seria necessária mais uma folha, pois a mesma atividade seria realizada naquele momento, no laboratório de informática, com a utilização de um jogo *online*.

2.^a aula

No laboratório, continuando a aula sobre *Tangram*, o professor organizou os alunos em duplas em cada microcomputador e deu as orientações do jogo pela Lousa Digital. Logo no início, houve um pouco de agitação dos alunos, pois eles estavam ansiosos para acessar o conteúdo *online*. O professor novamente solicitou a ajuda de uma segunda pessoa. Nesse momento, o técnico em informática do colégio auxiliou os alunos, pois alguns microcomputadores não estavam ligando, o *site* não abria e alguns equipamentos estavam desconectados da *internet*.

O fator *internet*, novamente, prejudicou o desenvolvimento da aula. Neste caso, os alunos tiveram a opção de trocar de máquinas, solucionando o problema e dando continuidade à aula.

A Lousa Digital, neste caso específico, foi utilizada como uma ferramenta mediadora do ensino, pois foi com o seu uso que o professor orientou toda a atividade aos alunos. De acordo com Rodrigues (2011):

A Lousa Digital como ferramenta mediadora do processo educativo favorece a aprendizagem através dos recursos audiovisuais e das possibilidades de interação entre o professor e os alunos (RODRIGUES, 2011, p.2).

O professor pediu para os alunos acessarem o *site*: rachacuca.com.br/jogos/tangram/. Alguns alunos tiveram dificuldade para acessar e encontraram outra forma de localizar o *site*. Observei que acessaram primeiro a página de pesquisa do “*google*” e digitaram: “*racha cuca tangram*”. Os alunos percorreram outro caminho, mas também chegaram ao local indicado.

Mais uma vez, ficaram evidentes as características desta nova geração, que não tem medo, afinal os alunos buscaram caminhos diferentes para alcançar os objetivos

propostos pelo educador. A figura a seguir ilustra o jogo *online* sobre o *Tangram* proposto.



Figura 34⁵⁴ – Jogo racha cuca⁵⁵

Em seguida, o professor, utilizando a Lousa Digital, orientou a classe quanto a algumas regras do jogo e mostrou um exemplo. Os alunos deveriam escolher uma figura, clicar em cima dela e depois montar o quebra-cabeça para formar a figura escolhida, conforme ilustra a figura 31.

⁵⁴Fonte: elaborado pela autora.

⁵⁵<http://rachacuca.com.br/jogos/tangram/>. Acesso em 3 de novembro de 2014.

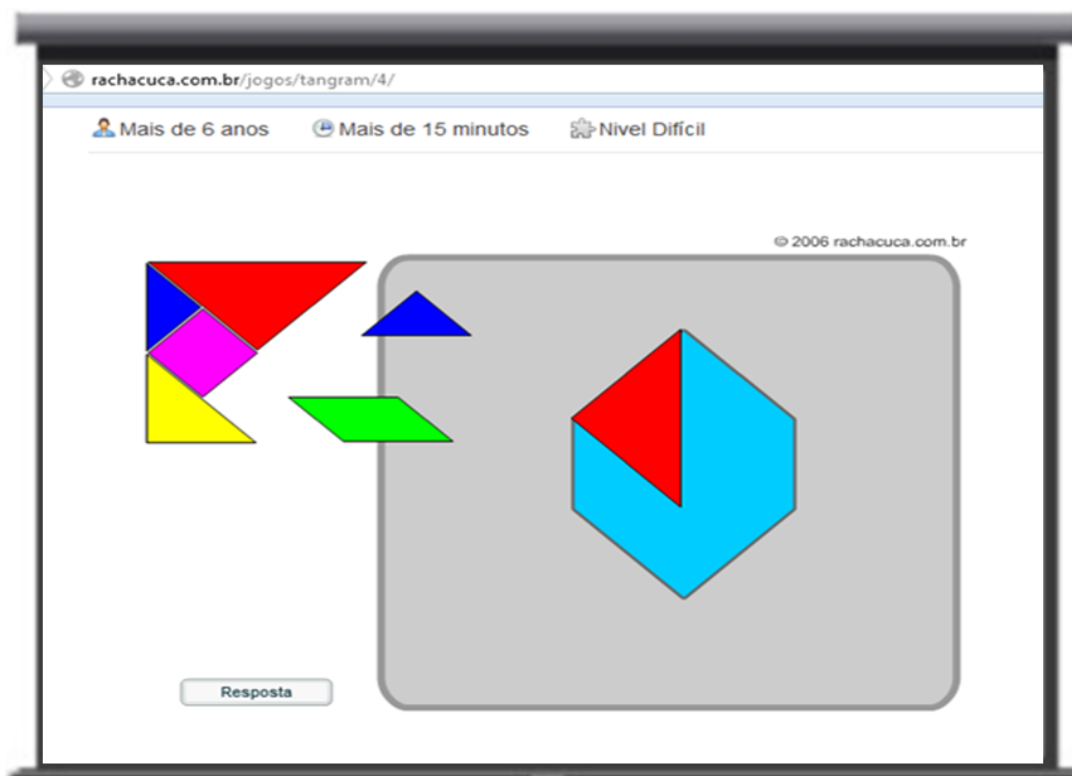


Figura 35⁵⁶ – Jogo online Tangram

Eles tinham que arrastar as figuras geométricas localizadas na lateral direita, conforme ilustra a figura 31, e preencher, de forma adequada, o desenho escolhido. No decorrer da atividade, a turma percebeu que existiam níveis mais difíceis e se empolgaram, começando a competir entre si. Um aluno específico chegou a um nível em que as peças não se encaixavam mais, pois era preciso invertê-las, mas ele não sabia como fazer. Ele questionou o professor e este também não sabia. Logo, os outros viram a dificuldade e também foram para aquele determinado nível. Juntos, descobriram que, ao clicar duas vezes na figura, ela invertia a posição.

A reação dos alunos e do professor foi espontânea, um sentimento de realização e conquista, pois, juntos, apoiados pela máquina, descobriram a solução de um problema. Neste sentido, tal fato se fundamenta nas ideias de Borba, que se apoia na noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo formado por seres-humanos-com-mídias ou seres-humanos-com-tecnologias. De acordo com Borba,

[...] tal noção é adequada para mostrar como o pensamento se reorganiza com a presença das tecnologias da informação e que tipos

⁵⁶Fonte: elaborado pela autora.

de problemas são gerados por coletivos que incluem seres humanos e mídias como o lápis e papel e diversas facetas das tecnologias da informação (BORBA, 2002, p.4).

Ficou evidente também um trabalho colaborativo ocasionado pelo uso coletivo das máquinas, pois, ao surgir a situação problema, os alunos aceitavam as sugestões dos colegas, discutiam sobre os melhores caminhos e construíram uma solução coletiva com a colaboração de boa parte dos alunos. Segundo Damiani (2008):

[...] grupos colaborativos são aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses (DAMIANI, 2008, p.4).

Vygotsky (1998) também argumenta que as atividades realizadas em grupo, de forma conjunta, oferecem enormes vantagens, que não estão disponíveis em ambientes de aprendizagem individualizada. Neste sentido, a aula diferenciada no laboratório de informática, mediada pelo professor e pela Lousa Digital, proporcionou aos alunos atividades em que as pessoas nelas envolvidas passam a reconhecer o que sabem, o que os outros sabem e o que todos não sabem, atitudes estas que resultam na busca de superação dos limites do grupo em busca da solução do problema.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As TIC evidenciam o aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem, podendo trazer novas possibilidades para alunos e professores, ao criar meios que favoreçam a construção do conhecimento. Os docentes, a partir da inserção das TIC no contexto escolar, devem modificar suas práticas pedagógicas a fim de se adaptar às mudanças.

O estabelecimento de novas propostas pedagógicas, aliado à inserção das TIC, em específico a Lousa Digital, remete-nos ao entendimento de que essa tecnologia está sendo utilizada de diferentes formas, uma vez que cada professor é mediador da sua aula, e cada indivíduo tem sua maneira específica de se expor. Tal inquietação nos remeteu à problemática desta pesquisa, que teve como objetivo analisar as diferentes maneiras de utilização da Lousa Digital no Ensino de Matemática, para alunos do Ensino Fundamental.

No Capítulo 1, abordamos a descrição do cenário que contextualizou todas as discussões deste trabalho, ressaltando como a sociedade e as tecnologias de informação e comunicação estão sempre em processo de transformação (KENSKI, 2003). Nota-se que as grandes invenções ou inovações tecnológicas do mundo das comunicações foram se adaptando às necessidades do homem, produzindo mudanças para a humanidade.

A presença das TIC, na sociedade atual, está provocando diversas alterações na forma como o ser humano se comunica, obtém informação e pensa. Assim, ao olhar para o campo educacional, em específico para a Lousa Digital, deve-se repensar a prática pedagógica dos professores. A Lousa Digital é uma ferramenta que permite a interatividade e a interação, podendo gerar práticas pedagógicas inovadoras. Ela tem como um de seus destaques a linguagem audiovisual e contém recursos que podem auxiliar na criação de aulas diferenciadas, possibilitando um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico, o que favorece e potencializa a construção do conhecimento.

Para que seu uso seja diferenciado, o professor, ao utilizar a Lousa Digital, deve dominar e conhecer, tanto pedagógica quanto tecnicamente, a ferramenta. O professor deve assumir um novo perfil e desenvolver práticas pedagógicas diferenciadas.

Partindo dessas considerações, foram apresentados, no Capítulo 2, conceitos mais aprofundados das TIC de uma forma geral, na Educação Matemática e no Ensino Fundamental I. Mostrou-se que a presença das TIC no contexto educacional exige algumas mudanças e reflexões sobre os processos de ensino, numa perspectiva da mudança contemporânea do saber. Esta mudança é evidente, não somente na Matemática, mas em todas as áreas do conhecimento.

A inserção das TIC nos ambientes educacionais precisa se apoiar em fundamentos consistentes. Percebe-se que os docentes se deparam com as TIC na sala de aula sem ter preparação ou capacitação para seu manuseio. Com o intuito de contribuir para esta discussão e melhor fundamentar as ideias descritas nessa pesquisa, o Capítulo 3 expõe os estudos de Lévy (1993, 1999), Tikhomirov (1981) e Borba (1999, 2005).

Lévy (1993, 1999) e Tikhomirov (1981), em seus estudos, discorrem sobre a utilização de computadores pelo homem e suas implicações no contexto social. Borba sustenta-se nas ideias de Tikhomirov, Lévy, entre outros autores, direcionando seus trabalhos ao uso de tecnologias em Educação Matemática, Chamam-nos também a atenção para a influência dos computadores no pensamento humano, trazendo a ideia de que o ser humano raciocina de uma forma diferente quando está utilizando alguma tecnologia.

No Capítulo 4, as características da Lousa Digital foram enfatizadas de forma geral. Mostrou-se que a Lousa Digital é considerada uma ferramenta que aproxima a linguagem audiovisual das práticas escolares, visando a maior interatividade e participação do aluno em sala de aula e que a linguagem audiovisual é considerada um contribuinte para o aumento da interatividade na Lousa Digital (NAKASHIMA e AMARAL, 2006). Foram descritas também as especificidades e modelos de Lousas Digitais, para melhor compreensão sobre suas ferramentas, além de citar algumas possibilidades de trabalho proporcionadas pela Lousa Digital.

A partir dessa pesquisa bibliográfica, foi possível atingir, em parte, o objetivo do presente trabalho, ou seja, sistematizar a importância do uso das TIC no ambiente escolar, em específico da Lousa Digital, e mostrar a necessidade da elaboração de práticas pedagógicas diferenciadas em sala de aula para melhores resultados nos processos de ensino e aprendizagem. Outra parte do trabalho foi realizada na pesquisa

de campo, a partir da observação de aulas de quatro professores de Matemática no Ensino Fundamental I.

Durante a pesquisa, os participantes tiveram total liberdade de escolha em relação ao modo de realizar suas aulas utilizando a Lousa Digital. Com isso, a partir de filmagens e anotações, foi possível identificar algumas possíveis formas de utilização da Lousa Digital na disciplina da Matemática.

Os resultados obtidos, a partir dessa análise, evidenciaram que a ferramenta pode ser uma grande aliada do educador nos processos educativos. Ficou evidente a aceitação dos alunos e a importância da forma como os docentes conduziram suas aulas, tornando-as mais interativas e diferenciadas. Também, encontraram-se algumas dificuldades, tanto dos professores quanto dos alunos, ao utilizar a Lousa Digital.

Os professores escolhidos já tinham a Lousa Digital como ferramenta presente em suas rotinas escolares, o que os deixou mais seguros e confiantes quanto à ferramenta.

A interação e a interatividade ficaram evidentes nas aulas dos professores A, C e D, pois, como mediadores, estimularam perguntas, orientaram de forma adequada, além de permitir a ida dos alunos à Lousa Digital. Gomes (2010) discorre sobre a importância de a criança interagir com aquilo que está sendo trabalhado. A participação no processo, por parte do discente, proporciona um sentido autoral na construção do conhecimento coletivo entre alunos e professores. Podemos dizer que, neste caso, as ideias de Nakashima e Amaral (2006) se consolidam, uma vez que atividades desenvolvidas na Lousa Digital possam contribuir para a exploração da interatividade no contexto de sala de aula.

Nakashima e Amaral (2006) acreditam que, com a Lousa Digital associada a práticas pedagógicas que valorizem a interatividade, podem-se ter aulas que gerem maior participação dos alunos nas atividades, o que ficou evidente neste trabalho, pois tiveram uma participação ativa e predominante no desenvolvimento das atividades.

Outro diferencial encontrado nas aulas foi a possibilidade de acesso à informação, que a Lousa Digital oferece, tanto ao professor quanto ao aluno. O professor D, a partir da utilização da ferramenta, disponibilizou aos alunos de forma interativa, acesso a diferentes imagens e vídeos relacionados ao conteúdo trabalhado. Para Lévy (1993), o alicerce da linguagem digital, que traz informações a partir de um

conjunto de documentos, denomina-se hipertexto. Com intuito de significar a ideia de escrita e leitura em um sistema informático, o hipertexto se ajusta às práticas educacionais por ser capaz de “propor vias de acesso e instrumentos de orientação em um domínio do conhecimento sob a forma de diagramas, de redes ou de mapas conceituais manipuláveis e dinâmicos.” (LÉVY, 1993, p.41).

Com um ou dois cliques, obedecendo por assim dizer ao dedo e ao olho, ele mostra ao leitor uma de suas faces, depois outra, um certo detalhe ampliado, uma estrutura complexa esquematizada. Ele se redobra e desdobra à vontade da de forma, se multiplica, se corta e se cola outra vez de outra forma (LÉVY, 1993, p.41).

Neste sentido, o professor, com o apoio da Lousa Digital, possibilitou aos alunos acesso a diferentes informações, interferindo na forma como se constrói o conhecimento. Ao se apoiar nas ideias de Lévy (1993), a atividade multimídia interativa pode ser um recurso que favorece a atividade exploratória, permitindo que o aluno interaja com aquilo que está em fase de aquisição.

Esses recursos também possibilitam ao educador desenvolver atividades de fixação com os alunos. Sua mediação foi de suma importância, pois estimulava e questionava a sala sobre o conteúdo.

A Lousa Digital também foi utilizada como uma ferramenta de orientação, pois em alguns momentos o professor D explicava e orientava as atividades com o auxílio da Lousa, desenvolvendo uma nova forma de se transmitir o conhecimento.

O trabalho colaborativo se mostrou presente nas aulas observadas. Os professores C e D, ao questionar os alunos, instigar e interagir, estimularam um trabalho colaborativo na turma. Podemos dizer que, nesta atividade, a coletividade se fez presente, pois de acordo com Lévy (1993), a máquina possui uma concepção que estimula e atrai o emocional, o desejo de pesquisar e buscar novos territórios existenciais e cognitivos, voltada para o trabalho colaborativo e para a aquisição de informação e comunicação.

A ajuda ao trabalho em equipe representa uma aplicação particularmente promissora dos hipertextos: ajuda ao raciocínio, à argumentação, à discussão, à criação, à organização, ao planejamento, etc (LÉVY, 1993, p.64).

Notou-se que, enquanto os alunos interagiam entre si, e com a Lousa Digital, uma inteligência coletiva foi se apropriando do grupo e, em diversos momentos, ocorreram trocas de saberes em busca da construção de conhecimentos em comum. Sentiram-se mudanças na postura dos alunos, que moldaram suas ações às novas formas sugeridas pelos outros colegas e a tecnologia. Nesta situação, a atividade humana foi reorganizada, provocando o aparecimento de novas formas de mediação.

Uma das teses centrais de Vygotsky é a de que os processos mentais nos seres humanos mudam na medida em que seus processos de atividade prática mudam (i.e., os processos mentais tornam-se mediados) (TIKHOMIROV, 1981, p.264).

O conhecimento produzido nesta situação, a partir de seres humanos e mídias (alunos, professores – Lousa Digital), que gera um coletivo pensante, nos remete à noção de seres-humanos-com-mídia:

A perspectiva que abraçamos sugere que os seres humanos são constituídos por tecnologias que transformam e modificam o seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses seres humanos estão constantemente transformando essas tecnologias. A partir desta perspectiva, uma visão dicotômica não faz sentido. Além disso, acreditamos que o conhecimento é produzido em conjunto com um determinado meio ou tecnologia da inteligência. É por esta razão que adotamos uma perspectiva teórica que suporta a noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo composto por seres humanos-com-mídias, ou seres humanos-com-tecnologias, e não, como outras teorias sugerem, por seres humanos individuais, ou coletivos composto apenas de seres humanos (BORBA & VILLARREAL, 2005, p. 22).

Ficou evidente também a aceitação dos alunos com a Lousa Digital. A geração de alunos que compõe a sociedade, em sua maioria, já está familiarizada com as tecnologias e com a linguagem audiovisual, e o uso dessa ferramenta possibilita relacionar o conteúdo com o seu meio. Para Nakashima e Amaral (2006), a linguagem audiovisual conhecida pelos alunos traz consigo novas possibilidades de ensinar e aprender, sejam por sons, imagens e movimentos.

Quando os alunos estavam manuseando, pesquisando, ou seja, interagindo tanto com a Lousa Digital quanto com a turma, além de ter contato com diferentes recursos

pedagógicos que, de certa forma, favoreceram a aprendizagem, percebeu-se também satisfação ao utilizar a ferramenta.

Observou-se também que os professores A, C e D se sentiram muito à vontade e elogiaram a dedicação e interesse dos alunos. Nessa perspectiva, uma característica de suma importância quanto à atitude do docente se fez presente, uma vez que estes se adequaram à nova geração, modificando sua postura e seus procedimentos didáticos.

Em todas as aulas, ocorreram problemas técnicos para o uso da Lousa Digital. Os professores A e B tiveram dificuldades para calibrar a ferramenta no início da aula. Outra característica específica nos colégios, tanto do professor A quanto do B, foi a possibilidade de deslocamento da Lousa Digital até a sala de aula. Neste caso, o professor B não conseguia ligar a ferramenta no computador existente na sala de aula.

Outro empecilho identificado com todos os docentes foi o manuseio da caneta na Lousa Digital. Durante as atividades realizadas em sala de aula, elas falhavam. No caso específico do professor D, ele teve que trocar as pilhas, o que gerou certo desconforto. Alguns alunos também tiveram dificuldades ao utilizar a caneta, mas devido às características desta nova geração, de não ter medo e se adaptar ao novo com facilidade, logo se familiarizaram com ela.

Também surgiram problemas por motivos de conectividade dos equipamentos com a *internet*. O acesso à *internet* em atividades educacionais tem aumentado cada vez mais, trazendo grandes contribuições, tanto para os docentes quanto para os discentes na construção do conhecimento. Mas o acesso tem sido um obstáculo bastante forte para o uso das tecnologias. Muitas vezes o acesso à *internet* é limitado pela velocidade, prejudicando o desenvolvimento da aula, o que ficou evidente numa das aulas observadas. (ALVES, 2009). Neste caso, o professor C teve que cancelar a aula com o uso da Lousa Digital, pois havia planejado uma aula com recursos *online*, o que não foi possível devido a problemas com a conexão.

O professor D encontrou obstáculos quanto ao acesso à *internet*, pois em sua segunda aula, para realizar um jogo *online*, alguns computadores do laboratório de informática não se conectavam à rede.

Em todos os casos, os docentes, em algum momento da aula, solicitaram ajuda de uma segunda pessoa especializada para dar suporte técnico. Mostrou-se a

importância de uma pessoa com conhecimentos mais aprofundados e específicos quanto à ferramenta.

Outro fator de destaque está relacionado à formação específica do docente, pois os professores C e D tiveram uma capacitação para uso da Lousa Digital, o que tornou suas aulas diferenciadas. As aulas desses docentes foram mais dinâmicas, interativas, os recursos foram mais bem explorados e o domínio da ferramenta se mostrou maior. O professor A não teve capacitação específica, mas relatou que utiliza a ferramenta com frequência, o que lhe permite maior domínio, favorecendo a construção de atividades distintas. Quanto ao professor B, percebeu-se uma defasagem para o uso da Lousa Digital. Ele não explorou os recursos disponíveis e nem trabalhou de forma diferenciada, deixando de explorar as potencialidades da ferramenta.

Isso acontece devido à falta de capacitação específica para trabalhar com a Lousa Digital. A utilização das tecnologias digitais nas escolas, em boa parte, depende da formação do docente para uma incorporação tecnológica e do sistema educacional (FROTA e BORGES, 2008).

Nessa aula, ficou evidente que a forma com que o educador desenvolve e conduz a sua aula faz toda a diferença, pois o educador utilizou a ferramenta como se estivesse trabalhando em uma lousa tradicional.

Cada professor, de uma forma específica e diferente, fez uso da Lousa Digital, tornando sua aula diferenciada. Mostrou-se a importância de um bom planejamento e mediação por parte do educador para que sejam exploradas de diversas formas as ferramentas da Lousa Digital, possibilitando uma nova forma de aprender.

Assim, no contexto da Lousa Digital na educação, é necessário ter claro que ela deve servir ao professor e não o contrário, ou seja, cabe ao docente identificar quais são as possibilidades que a Lousa Digital disponibiliza a seu favor.

Baseando-se nessas argumentações, ressalta-se que os professores não devem competir com as inovações tecnológicas ou ignorá-las, mas sim aproveitá-las para motivar seus alunos, enriquecer suas aulas e auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. As tecnologias digitais em geral, dentre elas a Lousa Digital, podem potencializar as propostas pedagógicas, bem como ampliar a interação e proporcionar a interatividade entre professores e alunos na tarefa da produção do conhecimento e do trabalho colaborativo ocasionado pelo uso coletivo das máquinas.

Visto que a Lousa Digital é um recurso pedagógico recente no Brasil, acredita-se que esta pesquisa possa trazer algumas contribuições que servirão de subsídios para os professores sobre a utilização adequada da Lousa Digital na sala de aula. Assim, novos trabalhos podem dar continuidade à pesquisa aqui descrita, tanto no aprofundamento deste tema, como em novas ideias para futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. E. B. **Informática e formação de professores**. Brasília. Ministério da Educação, 2000. (Coleção Informática para mudança na Educação).
- ALVES, A. **Tecnologia em sala de aula: dificuldades, soluções, caminhos**. Educação Pública. CECIERJ. 2009
- ALVES, A. **Formação de professores para o uso adequado das tics: uma reflexão em construção em construção**. Relato de experiência. UFRGS, 2010.
- ASSIS, M. P. **Da exclusão para inclusão digital na escola: A apropriação das TIC na perspectiva da emancipação**. Pesquisa TIC educação. 2012. Cgi.br. Brasil.
- AVERIS, D.; MILLER, D. **The interactive whiteboard and the PGCE**. Mathematics Education Review. Association of Mathematics Education Teachers, nº17, abril de 2005. 2005.
- BEELAND, W. **Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?** 2002. ActionResearch Exchange 1 (1). ValdostaStateUniversity, Valdosta, Georgia – USA. Disponível em: http://chiron.valdosta.edu/are/Artmascript/vol1no1/beeland_am.pdf. Acesso em: 24 nov. 2014.
- BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. Campinas: Autores Associados, 2005.
- BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. **Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração**. Educação e Sociedade, Campinas, vol. 29, n. 104 - Especial, out. p. 717-746, 1999.
- BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N.S. G. **A Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática na Perspectiva da Educação Matemática Crítica**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XVI, 2012. **Anais**. Disponível em <http://matematica.ulbra.br/ocs/index.php/ebrapem2012/xviebrapem/paper/view/302/211>. Acesso em 16 de outubro de 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C. **Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo. SP: Ed. Unesp, 1999.
- _____. **Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção Matemática**. GPIMEM, UNESP, Rio Claro – SP. 2002.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans – with – Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: Information and Communication Technologies, Modeling, Experimentation and Visualization. New York: Springer, 2005.

_____. **Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computer sand notebooks throughout 100 years of ICMI.** ZDM, 2010. Springer-Verlag. 1 ed.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. **Diferentes formas de interação entre Internet e Modelagem: desenvolvimento de projetos e o CVM.** Revista Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisas e Práticas Educacionais. 2007.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M.G. **Pesquisas em informática e educação matemática.** Educação em Revista. Vol. 36. 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1996.

CARVALHO, S. F. **Formação Continuada em Serviço e o uso da Lousa Digital em aulas de Matemática: ações e reflexões de um grupo de professores.** Campo Grande, 2014.

COSTA, D. R. S. **Formação de professor e as tecnologias da informação e comunicação (TIC).** Anais do simpósio UFG, 2009.

COUTINHO, M. S. **Redes sociais e educação: uma visão sobre os nativos e imigrantes digitais e o uso de sites colaborativos em processos pedagógicos.** Simpósio de hipertexto UFPE, anais, 2010.

CYSNEIROS, P. **Fenomenologia das Novas Tecnologias na Educação.** Revista da FAGED. Salvador, Universidade Federal da Bahia, n.7, p.89-107, 2003. Disponível em <http://bit.ly/am5u3Q>.

D'AMBROSIO, U. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Prefácio, 5 ed., 2013.

D'AMORE, B. **Didática da Matemática.** Tradução de Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

DAMIANI, M. F. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios.** Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR

DANTAS, J. L. B. **Formação de professores para o uso das TICs na escola.** Uma experiência na cidade de Sete Lagoas – MG. Revista Tecnologias na Educação – Ano 6 - número 10 – Julho 2014 <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br>

DINIZ, L. N. **O Papel das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Projetos de Modelagem Matemática.** UNESP, 2007.

DULAC, J. **La pizarra digital.** Plataforma Moodle (curso a distância: nível básico e médio). Disponível em: <http://www.pizarratic.com/aula/login/index.php>. Acesso em: 20 nov. 2007.

FREITAS, L. C. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática.** Campinas: Papyrus, 1995.

FROTA, M. C. R.; BORGES, O. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologia na educação Matemática**. GT: Educação Matemática, n.19, CNPQ, 2008. Disponível em <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes>. Acesso 15 mar. 2014.

GABRIEL, M. **Educar a revolução digital na educação**. São Paulo: Saraiva, 1 ed., 2013.

GALLEGO, D.; GATICA, N. **Una ventana al mundo desde las aulas**. Sevilla: Eduforma, 2010.

GARCIA, V. C. V. **Formação de professores de matemática e mudanças curriculares na escola**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

GARNICA, A. V. M. **Some notes on qualitative research and phenomenology**. Interface -Comunicação, Saúde, Educação, v.1, n.1, 1997.

GOMES, E. M. **Uma experiência com o uso da Lousa Digital Interativa por profissionais da educação infantil**. ETD. Campinas. v.12. 2010.

_____. **Desenvolvimento de atividades pedagógicas para Educação Infantil com a Lousa Digital Interativa: uma inovação didática**. Campinas. 2011.

GUSSI, J. C. **O ensino da Matemática no Brasil: análise dos programas de ensino do Colégio Pedro II (1837 a 1931)**. 2011. 141f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba (SP), 2011.

KALINKE, M. A. **Internet na Educação**. Curitiba. Chain, 2003.

KALINKE, M. A.; JANEGITZ, L. **A Lousa Digital e a formação de professores e Matemática**. IV Simpósio de Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. SINECT, Ponta Grossa, 2014.

KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. **Lousas Digitais – uma novidade no cenário das tecnologias de informação e comunicação**. In RICHT, A. (org.) *Tecnologias Digitais em Educação: perspectivas teóricas e metodológicas sobre formação e prática docente*. 1 ed. Curitiba: Editora CRV. 2014.

KALINKE, M. A.; SANTOS, L. M. **O uso de multiambientes em trabalhos colaborativos**. Revista Tecnologias na Educação, 2014.

KENSKI, V. M. **Distance Education. A teacher on the road**. Virtual Library Leed University UK, 2002.

_____. **Aprendizagem Mediada Pela Tecnologia**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, 2003.

_____. **Educação e Comunicação: interconexões e convergências**. Educação e Sociedade, v. 29, p. 647-666, 2006.

_____. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 8 ed. São Paulo: Papirus, 2011.

. **Coletividade aberta de pesquisa: os estilos de coaprendizagem no cenário online.** Educação, Formação & Tecnologias, v. 5, p. 11-24, 2012.

LALANDE, A. **Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia.** 3ª edição São Paulo, Martins Fontes, 1999.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era da informática.** São Paulo. SP: Editora34,1993.

_____. **Cibercultura.** Trad. de Carlos I. da Costa. São Paulo: Editora 34 Ltda., 1999.

LOPES, M. M. **Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra.** Bolema, Rio Claro (SP), vol.27, n.46, p. 631-644, 2013.

LÓPEZ, O. **The Digital Learning Classroom: Improving English Language Learners'academic success in mathematics and reading using interactive whiteboard technology.** Computers&Education 54, p. 901–915, 2010.

MARTINI, C. M. **A formação do professor de Matemática e os desafios da inclusão das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica.** 118f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2014.

MARTINI, C. M.; BUENO, J. L. P. **O desafio das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial dos professores de Matemática.** Educação Matemática. Pesq., São Paulo, v.16, n.2, pp. 385-406, 2014.

MELLO, K.; VICÁRIA, L. **Os filhos da era digital: como o uso do computador está transformando a cabeça das crianças – e como protegê-las das ameaças da internet.** Revista Época, 486, 2008. Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG79020-5990-486,00.html>

MILLER, D.J.; GLOVER, D. **Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school.** Journal of Information Technology for Teacher Education, v. 10, nº 3. P. 257-276. 2001. Disponível em: <http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a739086631>. Acesso em: 28 nov. 2014.

MILLER, D. J.; GLOVER, D.; AVERIS D. **Matching Technology and Pedagogy in Teaching Mathematics: Understanding Fractions using a “Virtual Manipulative” Fraction on wall, British Educational Research Association, Manchester.2004.** Disponível em: <http://bit.ly/fractions04bera>>. Acesso em 29 de novembro de 2014.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas, SP: Papyrus, 2000.

_____ **A integração das tecnologias na educação.** 2007. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm>>. Consultado em 10 abr. 2012.

MOSS, G. **The Interactive Whiteboards, Pedagogy and Pupil Performance Evaluation: An Evaluation of the Schools Whiteboard Expansion (SWE).** Project: London Challenge. London: School of Educational Foundations and Policy Studies - Institute of Education (University of London), 2007.

NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. **A Linguagem Audiovisual da Lousa Digital Interativa no contexto educacional.** ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.8, n.1, p. 33-50, dez. 2006 – ISSN: 1676-2592

NAKASHIMA, R. H. R. **A linguagem interativa da Lousa Digital e a Teoria dos Estilos de Aprendizagem.** Campinas – SP, 2008. Dissertação.

NOGUEIRA, C. M. I. **Classificação, seriação e contagem no ensino do número: um estudo de epistemologia genética.** Marília (SP): Oficina Universitária Unesp, 2007.

NOGUEIRA, C. M. I.; ANDRADE, D. **Você quer discutir com o computador?** Educação Matemática em revista, São Paulo. Ano 11, n.16, p.25-29, mai.2004.

OPPITZ, M. **Lousa Digital, mais Interação e Interesse na Sala de Aula.** Acer Notícias. Disponível em: <http://acernoticias.blogspot.com.br/2014/01/lousa-digital-mais-integracao-e.html>, acesso em: 02/02/2014.

PAIS, L. C.. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa.** 2. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 3).

PARELLADA, I. L.; RUFINI, S. E. **O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental.** Psicologia: reflexão e crítica, Porto Alegre, vol.26, n.4, p. 743-751, 2013.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente.** São Paulo: Cortez, 2007.

PRESNKY, M. **Imigrantes Digitais.** Folha de São Paulo, 2011.

PRESTINI, D. **Instrumento de Mediação Informatizado: Mudanças no Processo de Desenvolvimento Cognitivo de Aluno e Professor de Matemática.** Dissertação de Mestrado. Joinville: UDESC, 2004. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Dissertacao_Prestini.pf>. Acesso em: março, 2014.

RODRIGUES, C.A **Lousa Digital na sala de aula.** 2011. Disponível em: <http://semitam.blogspot.com.br/2011/02/fotos.html>. Acesso: 12 de outubro de 2014.

SILVA, K. C.; CAVALCANTE, P. S. **Investigação Científica: Interação entre professor-aluno-artefato-conhecimento nos AVEAs: uma proposta de aplicação da Teoria da Atividade.** In: XV Congresso Internacional ABED de Educação a distância. **Anais.** Fortaleza, Ceará, 2009.

STAHL, M. **Formação de Professores Para uso das Novas Tecnologias da Comunicação e Informação.** 2000. Disponível em:<http://www.mvirtual.com.br/pedagogia/tecnologia/prof_nitcs.doc>. Acesso em: 28 mar. 2014.

TAPSCOTT, D. **Geração digital: a crescente e irreversível ascensão da geração net.** São Paulo: Makron Books, 1999.

TIKHOMIROV, O. K. **The psychological Consequences of Computerization.** In Wertsch, J. V. (Ed.).*The Concept of Activity in Soviet Psychology.* New York: M. E. Sharpe Inc. pp. 256- 278, 1981.

VIGNERON, J.; OLIVEIRA, V. B. **Sala de aula e tecnologias.** São Bernardo do Campo: UESP, 2005.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e Linguagem.** [S.l.]: Ed Ridendo Castigat Mores, 2001. Disponível em: <www.ebooksbrasil.org>. Acesso em: 19 março 2014.

_____. **A formação social da mente.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WIELEWSKI, G. D. **O movimento da Matemática moderna e a formação de grupos de professores de Matemática no Brasil.** In: **ProfMat2008Actas.** Lisboa, Portugal: Associação de Professores de Matemática, 2008. p.1-10.