
LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

JULIANA LEITE PENTEADO GOMES

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO – A
LOUSA DIGITAL INTERATIVA (LDI) E SEU
POTENCIAL EM ATIVIDADES
EDUCACIONAIS**

JULIANA LEITE PENTEADO GOMES

TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO – A LOUSA DIGITAL
INTERATIVA (LDI) E SEU POTENCIAL EM ATIVIDADES
EDUCACIONAIS

Orientador: PROF. DR. EUGENIO MARIA
DE FRANÇA RAMOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Licenciada em Pedagogia.

Rio Claro

2016

370.285 Gomes, Juliana Leite Penteadó
G633t Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
(TDIC) no ensino : a Lousa Digital Interativa (LDI) e seu
potencial em atividades educacionais / Juliana Leite Penteadó
Gomes. - Rio Claro, 2016
45 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura -
Pedagogia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Bióciências de Rio Claro

Orientador: Eugenio Maria de França Ramos

1. Tecnologia educacional. 2. Recursos pedagógicos. 3.
Formação docente. I. Título.

Dedico este trabalho a Deus que permitiu que eu chegasse até aqui.

Ao meu marido Alexandre Ramos Gomes que tão carinhosamente me apoiou quando eu mais precisei.

Aos meus pais Paulo Leite Penteadó e Luzanira Silveira Leite Penteadó por nunca pouparem esforços em prol da minha formação acadêmica.

Aos meus irmãos Marcos Paulo Leite Penteadó e Ana Paula Leite Penteadó dos Reis que me incentivaram durante este percurso e aos meus sobrinhos Daniel e Beatriz Leite Penteadó e Pedro Lael dos Reis, presentes de Deus.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos docentes do curso de Pedagogia que me acompanharam durante a graduação, em especial ao Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos que aceitou o desafio de me orientar, sempre com palavras de ânimo e encorajamento.

Ao Prof. Dr. Jonas Contiero pela sugestão do tema Lousa Digital Interativa.

E finalmente a todos que de alguma forma contribuíram para que a conclusão deste trabalho fosse possível.

“Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos acrescentando a ele algo que fazemos” (FREIRE, 1996, p.32).

RESUMO

Neste trabalho estudamos de maneira exploratória o caso da utilização da lousa digital interativa (LDI), um equipamento disponível em instituições educativas de Educação Básica e Superior. Procuramos caracterizar a Lousa Digital Interativa (LDI) do ponto de vista tecnológico, discutindo suas configurações e condições físicas de uso em sala de aula. Tendo como foco os modelos instalados na UNESP no Câmpus de Rio Claro, buscamos analisar a disponibilidade e seu uso, procurando caracterizar seu potencial e identificar sua utilização como recurso educacional, após a realização de alguns cursos de formação de curta duração realizado na UNESP no ano de 2010. O estudo permitiu uma visão sobre aspectos quanto ao uso de uma das TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação) em atividades educativas, suas potencialidades e algumas das barreiras para utilização em sala de aula. Consideramos após o estudo que o investimento em equipamentos como a LDI somente será efetivo na inovação de metodologias de ensino, que incorporem as TDIC, se considerarmos aspectos educacionais e a necessidade de formação real de docentes do ensino superior para sua utilização. Investimentos podem se tornar obsoletos e legislações inaplicáveis, caso não consideremos com mais seriedade as demandas educacionais para a formação de pessoal capacitado a utilizar tais ferramentas (no âmbito do conhecimento tácito, conforme Benetti e Polanyi) e, além disso, capacitá-los a discutir de maneira crítica as potencialidades e limitações de tais equipamentos junto com as novas gerações de docentes em formação inicial.

Palavras-chave: Lousa Digital Interativa. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Recursos Pedagógicos. Formação Docente.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 A lousa digital e nosso trabalho	11
2 A LOUSA DIGITAL INTERATIVA	14
2.1 A lousa digital interativa em atividades de ensino	18
3 A IMPLANTAÇÃO DA LDI NO INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE RIO CLARO	22
3.1 Mini-curso: Lousa eletrônica	24
4 A LDI SmartBoard, SEU SOFTWARE E FERRAMENTAS DISPONÍVEIS	25
4.1 Propostas de atividades de ensino com a LDI	26
6 LDI – ENTRE A POTENCIALIDADE E A EFETIVIDADE.....	31
6.1 A compreensão e o entendimento, uma perspectiva sobre o conhecimento tácito.....	35
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Observamos mudanças velozes e frequentes em nossa sociedade, diretamente relacionadas com o progresso tecnológico. E isso não apenas na atualidade, mas em toda a história da humanidade, "desde a transição da pedra talhada à pedra polida – do paleolítico ao neolítico - até a fundamentação das múltiplas revoluções industriais (a máquina a vapor, a eletricidade, a organização técnica da produção etc)" (WAISELFISZ, 2007, p. 11)

Corriqueiramente costuma-se ouvir referências a tecnologias como aparelhos e equipamentos, dessa maneira, uma "aula sem tecnologia" compreenderia uma sala de aula, com lousa, cadeiras, carteiras, livros, cadernos, canetas etc. Contudo, o conceito da palavra "tecnologia" vai além, pois "engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações" (KENSKI, 2007, p. 22). Dessa forma, algumas tecnologias nos passam despercebidas, pois se tornaram objetos ou técnicas comuns e cotidianas. Dessa forma, muitas de nossas atividades mais comuns como ler, comer, dormir, só são possíveis graças às tecnologias que temos acesso.

A tecnologia envolve muitas coisas e fazeres, nos quais encontram-se processos de pesquisa¹, de planejamento e até sua criação, presentes na maioria dos objetos e até mesmo procedimentos que temos ou executamos em nossas casas e escolas.

Após a revolução da microeletrônica, grandes mudanças estão concentradas nos avanços dos processos de informação e comunicação, e não mais fundamentalmente nos processos produtivos de bens materiais, conforme Waiselfisz (2007). Microcomputadores, celulares e internet são um exemplo dessa revolução em particular, que já foram nomeadas como novas tecnologias de informação e comunicação, conhecidas em língua portuguesa pela sigla "TIC"².

As tecnologias de comunicação e informação da era da microeletrônica vêm gerando um grande impacto em nossa sociedade, devido ao uso que fazemos delas, conforme documento do Comitê Gestor da Internet no Brasil (2014, p. 18)

¹ Segundo o Dicionário de Filosofia de Nicola Abbagnano (1998 p. 958) a tecnologia é definida como "estudos dos processos técnicos de um determinado ramo de produção industrial ou de mais ramos".

² que talvez fossem melhor nomeadas como tecnologias digitais de comunicação e informação.

[...] as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm um imenso impacto em praticamente todos os aspectos de nossas vidas. O rápido progresso dessas tecnologias abre oportunidades sem precedentes para alcançar níveis mais elevados de desenvolvimento.

Impulsionada por essas mudanças, o campo da Educação dificilmente ficaria isento dessa revolução tecnológica. Há uma grande expectativa de que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ajudem a encontrar soluções para o ensino. Diferentes aparatos tecnológicos são cada vez mais utilizados e estão presentes na sala de aula no sentido de apoiar e facilitar as atividades de ensino.

Como mencionado, a sala de aula tem vários aparatos tecnológicos. Alguns deles se incorporaram de tal forma ao conceito de sala de aula que às vezes não são percebidas, como a tradicional lousa e giz, cadeiras, lápis, caderno ou livros.

Na história recente da Educação, do século XX, vemos facilmente ao longo do tempo que outros equipamentos ganharam espaço na imaginação pedagógica de aprimoramento das atividades de ensino, como projetores de filmes 16 mm, projetor de slides, mimeógrafo e retroprojetor.

Posteriormente outros equipamentos foram levados para a sala de aula, como a TV, o computador, projetor de multimídia e a internet.

Contudo, quanto aos termos utilizados para as tecnologias mais recentes, conforme discute Miranda (2007, p. 43), postulou-se o termo Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para "[...] a conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão".

Segundo Afonso, a difusão da internet levou os analistas a adotarem o termo para simbolizar as tecnologias digitais de informática e de redes de troca de dados. "A rigor a sigla deveria ser TDICs, porque tecnologias de informação e comunicação existem desde tempos imemoriais, mas suas formas digitais são um fenômeno que se consolidou na última década do século XX" (AFONSO, 2002, p. 1).

Para Belloni as tecnologias antigas também podem se renovar, quando lhes é dado um uso diferenciado e isso dificultaria a definição das chamadas "novas tecnologias".

Correndo o risco de simplificar, podemos dizer que, nos tempos que correm, as NTICs são fundamentalmente aquelas – recheadas de informática – que permitem a estocagem e a transmissão de informações em quantidade, qualidade e velocidade inéditas na história da humanidade e que têm como característica essencial a “imaterialidade” de sua matéria-prima, a informação. (BELLONI, 2006, p. 65)

Segundo Kenski (2007, p. 28) “[...] ao se falar em novas tecnologias, na atualidade, estamos nos referindo, principalmente, aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações”. Elas são novas formas de uso das TIC que surgiram com o avanço tecnológico das últimas décadas, “resultando na produção e propagação de informação, a interação e a comunicação em tempo real, ou seja, no momento em que o fato acontece”. São características das novas tecnologias a “permanente transformação”, onde seu “espaço é virtual” e sua principal matéria-prima “a informação”. Dessa forma,

Surgiram, então, as novas tecnologias de informação e comunicação, as NTICs. Nessa categoria é possível ainda considerar a televisão e, mais recentemente, as redes digitais, a internet. Com a banalização do uso dessas tecnologias, o adjetivo „novas” vai sendo esquecido e todas são chamadas de TICs, independentemente de suas características. Cada uma, no entanto, tem suas especificidades (KENSKI, 2007, p. 28).

Entretanto, as TDIC não substituem as tarefas do professor, embora alimentem os sonhos de que as aulas podem ser aprimoradas com a presença da tecnologia. Elas apenas modificam algumas de suas funções. Como cita Moran (2000, p. 12) “se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo. Elas são importantes, mas não resolvem as questões de fundo”.

Mesmo sendo um dos meios para o acesso ao conhecimento, seu uso não garantirá a assimilação e aproveitamento das informações se não forem adequadamente utilizados.

As tecnologias de comunicação não mudam necessariamente a relação pedagógica. As Tecnologias tanto servem para reforçar uma visão conservadora, individualista como uma visão progressista. A pessoa autoritária utilizará o computador para reforçar ainda mais o seu controle sobre os outros. Por outro lado, uma mente aberta, interativa, participativa encontrará nas tecnologias ferramentas maravilhosas de ampliar a interação (MORAN, 1995, p.5)

Dessa forma, compreendemos que as TDIC são recursos que podem propiciar a produção de novos conhecimentos, potencializando o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem e formando sujeitos autônomos, criativos e reflexivos. Sua utilização escolar somente terá sentido educacional se valorizando a aprendizagem, a discussão e incentivando a formação permanente (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2000). Abrem-se com tais recursos outras possibilidades para a pesquisa metodológica e de instrumentos digitais aplicados ao ensino.

Mattar e Valente (2007) apresentam algumas das inúmeras ferramentas digitais disponíveis das novas tecnologias: a internet, jogos digitais, blogs, e-mail, mensagem instantânea e voip, redes sociais, videoconferência, vídeos, mapas mentais, EAD (sigla utilizada para denominar processos remotos ou assíncronos de interação professor-aluno).

Para tais autores, mesmo recursos simples como os e-mail constituem uma excelente forma de comunicação, onde o professor pode enviar mensagens para os alunos, propondo leituras, informando sobre atividades ou esclarecendo alguma dúvida.

As Mensagens instantâneas e VOIP são aplicativos de troca instantânea de mensagem, comunicação telefônica e audioconferência que também podem ser muito úteis em interações educacionais.

Outra opção para uso pelo professor são os blogs, cuja origem está na expressão "web log", onde os usuários deixam seus registros. Dada a sua facilidade de criação e publicação, os blogs são uma ferramenta útil para a publicação de textos, comentários ou experiências.

Outro recurso que pode auxiliar no ambiente escolar são os programas que produzem mapas mentais, uma maneira de organizar notas, colocando os pensamentos para o desenvolvimento de um texto ou de registro de memórias.

Em outra vertente Savi e Ulbricht discutem o potencial do uso dos jogos digitais em sala de aula, uma vez que

[...] Existem jogos que promovem ensinamentos básicos sobre linguagem e lógica para crianças que ainda estão em processo de alfabetização ou não sabem ler. Ao mesmo tempo, servem para ensinar os alunos a começarem a utilizar o computador e a desenvolverem coordenação com o mouse e teclado. Esses jogos são simples e abordam o reconhecimento de letras e números, ensino de melodias em instrumentos virtuais, desafios de lógica e memória e jogos de línguas. (SAVI; ULBRICHT, 2008, p.5)

Em vista de uma situação de fato, a necessidade de lidar com tais ferramentas digitais em atividades de ensino, documentos oficiais, como, por exemplo, o Plano Nacional de Educação 2011/2020 (PNE 2011/2020) e a Deliberação do Conselho Estadual de Educação/São Paulo nº111/2012 (Deliberação CEE nº111/2012), expõem a necessidade da formação do professor para a "utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) como recurso pedagógico e para o desenvolvimento pessoal e profissional [...]", favorecendo assim o ensino de conteúdos e a aprendizagem dos estudantes.

Art. 9º- A formação científico-cultural incluirá na estrutura curricular, além dos conteúdos das disciplinas que serão objeto de ensino do futuro docente, aqueles voltados para:

II - utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) como recurso pedagógico e para o desenvolvimento pessoal e profissional (CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO, 2012, p. 3).

Evidenciam-se pressões nas instituições educacionais e nos educadores pelo uso educacional das tecnologias, que demandam investimentos financeiros em geral destinados à compra de equipamentos e muito raramente à formação.

Entretanto tais gastos, muitas vezes bastante onerosos, nem sempre são utilizados de maneira completa ou adequada. É bastante simples visitar escolas de Educação Básica e Instituições de Ensino Superior em que é evidente o pouco uso das TDICs, situação semelhante a outras tecnologias já consideradas avanços educacionais, como é o caso dos retroprojetores ou dos episcópios.

1.1 A lousa digital e nosso trabalho

O interesse por desenvolver este estudo surgiu após nosso primeiro contato com uma Lousa Digital Interativa na Escola Lumiar em Santo Antônio do Pinhal no ano de 2009, dentro da disciplina de Introdução à Organização do Trabalho Escolar, ministrada pela Professora Maria Isabel Nogueira Tuppy. O objetivo era apresentarmos um trabalho sobre uma escola que tivesse uma proposta pedagógica alternativa e nossa escolha foi a Escola Lumiar.

Fomos conhecer pessoalmente sua Unidade Municipal Rural e a Particular Bilíngue, ambas localizadas em Santo Antônio do Pinhal, cidade montanhosa de sete mil habitantes, localizada na intersecção entre Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí.

Lá observamos de perto o uso de uma LDI por alunos de 0 a 9 anos da zona rural, que com destreza realizavam as atividades e participavam ativamente das aulas.

Na escola Lumiar a tecnologia é vista como ferramenta para a aprendizagem do aluno, não como ferramenta suplementar de ensino do professor e o foco de seu uso pelos alunos não está no manejo e domínio do instrumento do ponto de vista técnico: isso os alunos de hoje, “nativos digitais”, sabem fazer com naturalidade; o foco de sua utilização está no processo de solução de problemas de interesse dos alunos, no seu emprego para a melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos. O foco, em outras palavras, não está em aprender a usar a tecnologia, mas em usar a tecnologia para aprender (LOPES JUNIOR et al., 2009).

Posteriormente em 2010 tivemos a oportunidade de participar do mini-curso Introdução sobre aprendizado e utilização da lousa eletrônica (Smart Board). promovido pela disciplina de Prática de Ensino de Física da Unesp de Rio Claro.

Atualmente o Instituto de Biociências conta com pelo menos duas salas de aula equipadas com LDI. Como mencionado estas lousas são periféricos que permitem reproduzir e comandar o computador em sua área de projeção. Sensíveis ao toque (tecnologia touchscreen) e com recursos diversos (ferramentas e softwares) permitem muito mais que uma simples visualização do conteúdo.

Entretanto, desde sua aquisição em 2010 sua utilização tem reproduzido as atividades de utilização usual de um multimídia, se resumindo a uma simples tela de projeção. Uma evidência de tal situação é que atualmente as LDI encontram-se sem uso, visto que o software que permite seu funcionamento como lousa interativa não foi instalado após a atualização dos computadores nas salas de aula e mesmo assim nenhuma solicitação neste sentido foi feita ao setor responsável que é a Seção Técnica de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (STAEPE).

Neste trabalho pretendemos analisar a pouca utilização das Lousas Digitais instaladas numa instituição de ensino superior. Como após tal investimento, uma das principais barreiras de acesso a uma TDIC, tais equipamentos se mostram utilizados ou não?

Um estudo de caso aprofunda um determinado evento, procurando inseri-lo em um panorama mais amplo, conforme indicam autores como Goode e Hatt (1979), Maykut e Morehouse (1994) e Denzin e Lincoln (1994).

Segundo tais autores, para poder alcançar algum entendimento do processo que estamos tomando como caso é necessário caracterizá-lo, tentando

compreender como se constitui o sistema e usar dessas ferramentas para analisar o caso específico.

Um estudo de caso é um “[...] meio de organizar os dados sociais preservando o caráter unitário do objeto social estudado” (GOODE & HATT, 1979, p. 412), produzindo a partir dele uma análise teórica e bibliográfica do objeto de análise.

Entretanto o estudo fascinante do caso das LDI, temos as limitações de tempo de um trabalho de conclusão de curso, sendo esse o motivo de caracterizá-lo igualmente como exploratório (LÜDKE, 1986; GONSALVES, 2007, LÜDKE e ANDRÉ, 1986) .

Para desenvolvimento deste trabalho consideramos as seguintes etapas, expostas nos capítulos seguintes:

- A caracterização da Lousa Digital Interativa (LDI) do ponto de vista tecnológico, discutindo suas configurações e condições físicas de uso em sala de aula.
- Tendo como foco os modelos instalados na UNESP no Câmpus de Rio Claro, verificar a disponibilidade e seu uso, possibilidades e barreiras, procurando caracterizar sua utilização como recurso educacional. Em seguida será apresentada a análise dos participantes no curso de formação para o uso da LDI realizado na UNESP no ano de 2010.
- Na sequência será realizada a apresentação do software, suas ferramentas e possibilidades, fomentando dessa forma a uma discussão sobre a formação, competência e uso da das TDIC.
- A conclusão será desenvolvida, após discussão teórica, por meio de reflexões sobre a tecnologia e a mediação pedagógica - suas técnicas, desafios e colaboração no processo de aprendizagem.

2 A LOUSA DIGITAL INTERATIVA

A Lousa Digital Interativa (LDI) é uma tecnologia digital de informação e comunicação que surgiu no início dos anos 90.

Mais recentemente temos equipamentos – as lousas digitais – que emulam com mais proximidade a lousa tradicional a ponto de serem confundidas pelos professores com um quadro branco comum. Elas associam um quadro sensível ao toque (de caneta especial ou mão), a um computador e um projetor multimídia. Sua superfície pode ser em polímero, aço cerâmico ou melamina.

A lousa digital interativa é uma interface para um computador com dimensões que a tornam uma lousa que reproduz as facilidades de um monitor de computador (tela) sensível ao toque. Há diferentes modelos de lousa digital, porém essencialmente é um sistema composto basicamente por um conjunto de equipamentos tecnológicos, sendo eles: quadro (lousa), projetor multimídia, microcomputador e software (SANTOS; RAMOS, 2011 p. 2).

Para sua utilização é necessário que um computador conectado à internet, a um projetor multimídia e a LDI. Assim, o conteúdo do computador é projetado na lousa, que possui superfície sensível ao toque, devido à tecnologia denominada Digital Vision Touch (DViT), e permite ações com uma caneta digital ou com o próprio dedo (NAKASHIMA; AMARAL, 2006).

Figura 1 – Modelo de lousa digital



Fonte:
downloads.smarttech.com/media/international/brazil/brochures/smartboard600_educ_web.pdf

Conforme Scobedo (2011) uma das vantagens da LDI é que ela permite não apenas a execução dos programas mediante o toque na tela, mas também escrever, ressaltar partes de um texto, imagem ou vídeo. Isso devido à capacidade de sua superfície detectar as ações realizadas sobre ela seja com as mãos ou com a caneta digital.

Segundo Moreira (2009, p. 12), as LDI comerciais podem utilizar diferentes princípios tecnológicos, como o magnético, elétrico, ótico e ultrassônico, cuja função é detectar a posição bidimensional de uma caneta digital manipulada sobre a lousa. Dessa maneira, a posição é mapeada para as coordenadas do ponteiro do mouse projetado sobre a superfície da lousa.

Conforme a definição de Le et al. (2005 apud MOREIRA, 2009) os equipamentos “medem a posição espacial (em função do tempo) de uma caneta digital ou do próprio dedo do usuário por meio de diversos princípios tecnológicos”, sendo:

Princípio eletromagnético - a lousa eletromagnética é composta por uma matriz de indutores. Estes indutores são energizados por uma fonte de alta frequência gerando campos fechados e acoplados, sendo a caneta constituída por um circuito capacitivo indutivo. Quando esta se aproxima da lousa, surge uma corrente de ressonância deformando o campo magnético e permitindo a estimação de sua posição espacial. A lousa elétrica funciona de forma análoga, porém utilizando uma matriz pequenos eletrodos interagindo eletricamente com a caneta.

Princípio de sensibilidade à força - transdutores de força posicionados na ponta da caneta coletam informações de magnitude, direção e sentido da força (característica vetorial). De acordo com estas informações pode-se derivar a posição, aceleração e velocidade da caneta.

Rastreamento ótico - um feixe de laser de luz coerente é aplicado sobre o papel e o reflexo é recebido por um sensor de luz infravermelho. O rastreamento é então realizado por meio da análise do resultante padrão de speckle (fenômeno óptico causado pela interferência de frentes de ondas eletromagnéticas que sofreram dispersão). Neste método pode ser necessário um tipo especial de papel. De outro modo acopla-se na ponta da caneta uma câmera de alta frequência de aquisição, sendo os quadros capturados analisados via técnicas de visão computacional para extração de informações de posição.

Princípio ultrassônico - na lousa ultrassônica a caneta é equipada com um emissor de ultrassom e um emissor de luz infravermelho. Dois módulos de sensoriamento são compostos cada um por um receptor de ultrassom e um sensor infravermelho. Tais módulos são posicionados nas extremidades superiores esquerda e direita da lousa. A caneta então envia sinais ultrassônico e infravermelho ao mesmo tempo, sendo o infravermelho recebido quase que instantaneamente pelos receptores (tendo a função de sincronização). Estima-se a distância da caneta a cada sensor pelo tempo de chegada do sinal ultrassônico emitido pela caneta. Geometricamente

obtêm-se a posição espacial da caneta. (LE et al., 2005 apud Moreira, 2009, p. 15-16)

Algumas lousas já trazem acoplados um computador (uma CPU) em sua parte inferior, onde também estão localizadas entradas USB. As mais acessíveis em termos de custos de forma geral, possuem cerca de 75 a 100 polegadas.

Atualmente existem no mercado alguns modelos que não necessitam de um quadro branco digital para a projeção, visto que dependendo da tecnologia de detecção é possível a transformação de uma superfície simples em interativa. Um desses equipamentos é o IQBoard UI que é um dispositivo portátil e de baixo custo. Para isto deve-se coloca-lo em uma superfície lisa, ligá-lo a um PC e apontar o projetor. Sua caneta funciona como um mouse, permitindo que o usuário possa escrever com “tinta” digital e controlar todas as aplicações do desktop a partir da superfície interativa (IMARCA, 2016).

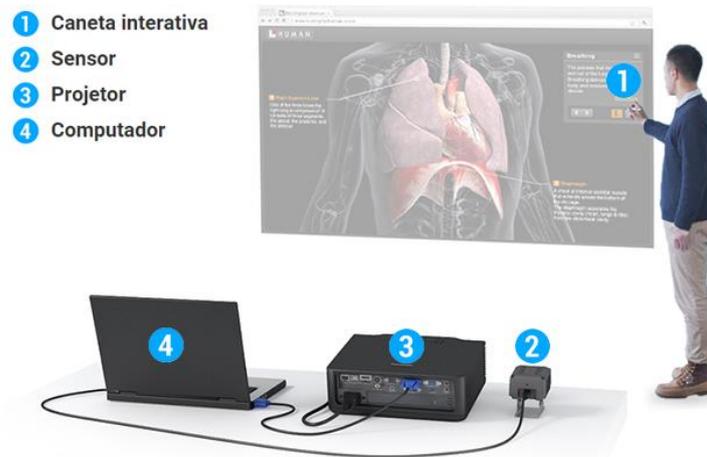
Figura 2 - Kit para adaptar um quadro branco para uma lousa digital interativa



Fonte: <http://www.iqboard.com.br/b7.html>

Trabalhando com o mesmo tipo de tecnologia também existe o LIV. O equipamento se resume a uma caneta interativa e um sensor, que conectado a um projetor e um computador, permite por meio de uma câmera localizada em seu sensor rastrear a posição da ponta da caneta interativa (HABTO, 2016).

Figura 1 – Modelo de LDI em que apenas a caneta já é detectada por um sensor



Fonte: <http://www.habto.com/produtos/liv>

Ainda outra tecnologia é a TAW que utiliza uma película autoadesiva de tamanhos variados, que pode ser aplicada sobre qualquer superfície lisa - como uma parede, um quadro branco, uma lousa verde ou vidro. Quando aplicada, a película transforma a superfície em uma lousa digital e interativa. Basta acoplar o estojo receptor ao computador e instalar o software. A caneta ótica sem fio faz a leitura de marcas impressas na película e o software faz a comunicação com o computador (NARDELLI, 2016).

Figura 4 – Película autoadesiva transforma superfície em LDI



Fonte: <http://www.telasnardelli.com.br/lousa/lousa-digital-taw>

Há também o projetor interativo que funciona a ultra curta distância (80 cm) da parede, permitindo a projeção em qualquer superfície lisa e não projetando sombra do usuário, como no caso dos projetores multimídias usuais. Por meio de uma caneta eletrônica, este modelo permite a interação do apresentador com o conteúdo disponibilizado. Sua caneta funciona como um mouse por meio de infravermelho e permite sua conexão com o projetor que faz a interface com o computador e aciona os comandos.

Figura 5 – Película autoadesiva transforma superfície em LDI



Fonte: <http://www.wcamultimedia.com.br/site/index.php/noticias/37-powerlite-450wi>

Há modelos também a lousa digital com televisão incluída, que não precisa de um projetor ou computador, pois já possui o hardware instalado.

2.1 A Lousa Digital Interativa em atividades de ensino

Sendo a Lousa Digital Interativa, juntamente com seus softwares, uma dessas novas tecnologias que oferecem recursos que possibilitam a utilização de uma TDIC nas atividades de ensino, coloca-se a formação dos docentes diante dessa nova perspectiva educacional, que considere essa nova perspectiva. Dessa maneira, os docentes podem utilizar-se de tal ferramenta tecnológica na sala de aula de maneira reflexiva e não apenas mecânica.

Para Nakashima e Amaral (2007, p.2)

O benefício da lousa digital em relação às outras tecnologias, tais como o rádio, a televisão ou o computador, é que ela incorpora as

funções desses recursos e, por isso, aproxima a linguagem audiovisual dos processos desenvolvidos em sala de aula, sobretudo na interatividade ocorrida por meio das práticas pedagógicas e dos processos comunicativos que professores e alunos estabelecem usando essa ferramenta.

A LDI possibilita um outro tipo de integração da linguagem audiovisual nas aulas, superando o modelo estático das apresentações de slide e permitindo ainda que os alunos não só acompanhem, mas interajam nas atividades propostas pelo professor. Segundo Nakashima e Amaral (2006, p.1)

Essa tecnologia reflete a evolução de um tipo de linguagem que não é mais baseada somente na oralidade e na escrita, mas também é audiovisual e dinâmica, pois permite que o sujeito além de receptor, seja produtor de informações. Portanto, a escola deve aproveitar esses recursos tecnológicos que facilitam o trabalho com a linguagem audiovisual em sala de aula, permitindo a elaboração de aulas mais significativas e inovadoras.

Para Scobedo (2011) a incorporação da LDI predispõe uma troca educativa, deixando para trás antigas concepções tradicionais sobre o ensino e aprendizagem centrados no professor, que assim poderiam ver a figura do aluno como um sujeito que constrói o conhecimento em interação com seus pares e que é protagonista de sua própria aprendizagem.

A linguagem audiovisual está presente nas vivências dos alunos e requer sua integração no ambiente escolar, além da quebra dos paradigmas de um ensino centralizado na linguagem escrita e na oralidade.

Tais mudanças poderiam preparar os alunos na sociedade da informação

É desejável promover a sociedade da informação porque o novo paradigma oferece a perspectiva de avanços significativos para a vida individual e coletiva, elevando o patamar dos conhecimentos gerados e utilizados na sociedade, oferecendo o estímulo para constante aprendizagem e mudança, facilitando a salvaguarda da diversidade e deslocando o eixo da atividade econômica em direção mais condizente com o respeito ao meio ambiente (WERTHEIN, 2000, p.75)

A aplicabilidade da LDI no campo da educação vem sendo estudada por diferentes autores, como nas obras de Nakashima, Barros e Amaral (2009), Gallego e Gatica (2010).

Em Rio Claro, o Departamento de Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp vêm desenvolvendo pesquisas na investigação de

possibilidades de uso da LDI para o ensino e aprendizagem em Educação Matemática, em Cálculo Diferencial e Geometria (SIQUEIRA; MAZZI; BORBA, 2010, 2011).

Em São José do Rio Preto, o Departamento de Matemática do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Unesp também tem pesquisas no uso da LDI no ensino e aprendizagem de Matemática (BANHATO; FANTI; RODRIGUES, 2012).

Segundo Nakashima e Amaral (2007, p. 2) a LDI “aproxima a linguagem audiovisual dos processos desenvolvidos em sala de aula”, facilitando assim a mediação entre o professor e os alunos, promovendo a compreensão e assimilação do conteúdo.

Para Gallego e Gatica (2010) a aprendizagem pode ser potencializada com o uso da LDI, uma vez que o trabalho pode ser realizado de forma conjunta por professores e alunos, de forma interativa.

Entretanto, temos observado no Brasil grande resistência nos cursos de formação inicial de professores quanto à utilização das chamadas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), como mídias de apoio a atividades didáticas.

Dentre as principais causas para que o professor deixe de utilizar este tipo de ferramentas está à falta de habilidade no uso e sua irrelevância para o currículo.

Tais resistências, em geral, ainda são oriundas do desconhecimento das possibilidades e até mesmo das limitações de tais ferramentas tecnológicas. Um dos principais problemas desse posicionamento ante a tecnologia de comunicação é que tais resistências impedem o avanço da formação de pessoal capacitado para o desenvolvimento de ações didáticas presenciais, semipresenciais ou totalmente à distância, numa perspectiva crítica e de inovação educacional, com a utilização de tais ferramentas.

Para Penteado

[...] em geral, o professor enfrenta os desafios impostos pela profissão e busca criar alternativas, porém a introdução do computador na escola altera os padrões nos quais ele usualmente desenvolve sua prática. São alterações no âmbito das emoções, das relações e condições de trabalho, da dinâmica da aula, da reorganização do currículo, entre outras. (PENTEADO, 1999, p. 298).

Além da resistência ao uso de tais ferramentas em si, observamos a falta de um espaço curricular nas estruturas de disciplinas dos cursos de formação de

professores para introdução desses novos conteúdos em disciplinas que poderiam oferecer acesso a ferramentas como as TDIC, especialmente para este estudo, dentro do currículo de cursos como o de Licenciatura em Pedagogia da Unesp.

Segundo pesquisa realizada em 2009 pela Professora Vera Teresa Valdemarin, à pedido da Pró-Reitoria de Graduação da UNESP, verificou-se que dentre os cursos de Pedagogia da Unesp (Araraquara, Bauru, Marília, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto), somente Bauru apresentavam disciplinas relacionadas às TDIC, sendo: Educação e Tecnologia e Recursos Tecnológicos aplicados a Educação (VALDEMARIN, 2009).

O estudo revelou ainda que as disciplinas de tecnologias não aparecem em disciplinas como: Fundamentos da Educação e Conteúdos de Ensino da Escola Primária, Gestão Educacional, Metodologia da Pesquisa ou Pesquisa em Educação ou em Estágios Supervisionados.

Completando esse quadro de dificuldades constatamos ainda a falta de um espaço acadêmico dedicado ao apoio à docência com o uso de equipamentos audiovisuais e acesso a um espaço de experimentação/desenvolvimento de materiais didáticos.

Além disso, em um curso de formação de professores, a resistência dos docentes ao uso das tecnologias promove uma formação de futuros professores igualmente avessa a apropriação desses conhecimentos, criando-se um ciclo de dificuldades para a utilização de tais recursos.

Resistências ideológicas, falta de espaço curricular e inexistência de apoio à docência formam o pano de fundo das dificuldades que entendemos manter as TDIC distantes dos professores em exercício da docência e, particularmente, da formação inicial dos futuros professores.

3 A IMPLANTAÇÃO DA LDI NO INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE RIO CLARO

As duas unidades de LDI adquiridas pelo IB no ano de 2010, foram instaladas nas salas 12 e 13 do Prédio Central. Na época, como as salas já dispunham de projetor de multimídia e computador, não houve a necessidade de muitas alterações.

Primeiramente os quadros negros existentes nas salas foram retirados e substituídos pelas lousas digitais. Foram instalados também quadros brancos, dispostos ao lado das LDI, o que acabou diminuindo o espaço da lousa. Isto acabou sendo um motivo de descontentamento por parte de docentes, visto que muitos tinham por hábito preencherem previamente os dois quadros negros com o conteúdo da disciplina.

Isso reflete práticas antigas utilizadas nos métodos tradicionais, nas quais

[...] eram considerados bons professores aqueles que transcreviam muitos textos na lousa, até completarem as folhas dos cadernos dos alunos, os que terminavam todos os exercícios dos livros didáticos e aqueles que reprovavam muitos alunos ao término do ano. (GEBRAN, 2009, p 159)

Figura 6 – Aula tradicional com alunos digitais



Fonte: <https://professordigital.wordpress.com/>

Percebe-se assim que por falta de conhecimento por parte dos docentes, deixa-se de aproveitar os recursos que esta tecnologia oferece. Um exemplo seria a possibilidade de a LDI proporcionar ao professor que já está habituado ao uso do computador e de projeções, uma maior liberdade, uma vez que este não ficaria preso ao mouse e teclado, pois poderia acessar diretamente na tela da lousa os

conteúdos, aumentando assim sua interação com os alunos, com aulas mais dinâmicas e atrativas, despertando um maior interesse dos alunos.

[...] a lousa digital promove a interatividade quando provoca uma inversão de papéis entre professor e aluno. O quadro branco se torna interativo porque deixa de ser um objeto inanimado, intocável e fechado, mas se transforma em lugar de diálogo, de novas perspectivas... O aluno constrói o conhecimento através da interação, da troca que estabelece com o meio, com o outro ou com um objeto e não através de uma postura passiva, onde é simplesmente uma tabula rasa, um assimilador de conteúdos (PERY, 2011, p. 32-33).

Além disso, a LDI permite que o professor grave suas aulas previamente à partir de um computador com o software instalado (Smart Notebook) , podendo ainda “[...] acessar páginas na internet, escrever, desenhar, editar, gravar e enviar para os seus alunos via e-mail tudo o que foi escrito e realizado no quadro durante as aulas.” Este software também permite que o conteúdo desenvolvido em classe possa “[...] ser salvo pelo professor, transformando-o em um arquivo que poderá ser utilizado novamente em uma outra aula” (NAKASHIMA; AMARAL, 2006, p. 6).

No caso das lousas colocadas ao lado dos quadros brancos, outros curiosos problemas foram observados. Devido à semelhança das telas e das canetas utilizadas (na lousa digital e no quadro branco), muitos docentes acabaram utilizando as canetas com tinta (do quadro branco) na lousa digital, manchando assim a tela interativa. Em outra situação, docentes reclamavam ao STAEPE de canetas secas nas salas, pois ao tentarem utilizar as canetas digitais da LDI (com ponta seca) no quadro branco, acharam que a caneta estava sem tinta.

Embora a instalação das LDI tenha ocorrido há alguns anos, nota-se ainda resistência por parte dos docentes e um total desconhecimento por parte dos discentes quanto às possibilidades de seu uso.

Segundo Moran é necessário levar em conta que o docente precisa vencer algumas etapas no desenvolvimento de competências e encontrar um olhar prático para a utilização desses recursos, para que possa incluir as tecnologias em sua prática pedagógica.

O domínio pedagógico das tecnologias na escola é complexo e demorado. Os educadores costumam começar utilizando-as para melhorar o desempenho dentro dos padrões existentes. Mais tarde, animam-se a realizar algumas mudanças pontuais e, só depois de alguns anos, é que educadores e instituições são capazes de propor

inovações, mudanças mais profundas em relação ao que venham fazendo até então. Não basta ter acesso à tecnologia para ter domínio pedagógico. Há um tempo grande entre conhecer, utilizar e modificar processos. (MORAN, 2007, p.90).

Para Scobedo um dos grandes desafios do século XXI é conseguir a plena integração das TDIC no ambiente escolar, a fim de proporcionar aos alunos “nativos digitais”, “[...] todas e quantas ferramentas, e conhecimentos sejam necessários para atingir um ótimo e fácil acesso à Sociedade do Conhecimento e da Informação” (SCOBEDO, 2011, p. 16).

3.1 Mini-curso: Lousa Eletrônica

Visando a capacitação do corpo docente, discente e de servidores para a utilização das LDI instaladas nas salas de aula do Instituto de Biociências, foi promovido pelo docente e alunos da disciplina Prática de Ensino de Física do curso de Licenciatura em Física da Unesp de Rio Claro no ano de 2010 alguns mini-cursos, denominados *Introdução sobre aprendizado e utilização da lousa eletrônica (Smart Board)*, com duração de quatro horas, distribuídas em dias e horários alternados, conforme a disponibilidade dos participantes.

Após a divulgação, houve 59 inscritos de ambos os institutos, sendo 21 servidores, 23 docentes e 15 discentes, sendo que destes, 31 concluíram o mini-curso. Entretanto, mesmo após a realização do mini-curso, as lousas permaneceram sendo utilizadas predominantemente para simples projeção do computador, pouco explorando seu potencial.

Tais situações evidenciam questões educacionais mais complexas, que a mera aquisição de materiais ou uma formação de curta duração não conseguiram explorar, problema que motivou esse estudo exploratório, tentando compreender do ponto de vista educacional esse fenômeno.

4 A LDI SmartBoard, SEU SOFTWARE E FERRAMENTAS DISPONÍVEIS

Procurando entender os equipamentos disponíveis no Instituto de Biociências dedicamos este capítulo com a apresentação de alguns dos recursos oferecidos pela Lousa Digital Interativa (LDI):

Apagadores e canetas digitais ficam dispostos sobre um suporte na parte inferior da lousa, onde sensores ópticos detectam a cor da caneta escolhida ou a função do apagador. Suas canetas possuem a representação das cores verde, vermelho, azul e preto, tornando possível escrever sobre sua superfície que é sensível ao toque. A cor da caneta em si nada representa, a menos de uma sinalização, a identificação está no local onde a caneta fica depositada, de forma que se a caneta de cor preta for retirada do receptáculo vermelho, passará a escrever em vermelho.

Além disso, por se tratar de um computador com reconhecimento de escrita cursiva, pode também ser transformada em caracteres na fonte escolhida com o uso de alguns softwares (NAKASHIMA, 2006).

É possível realizar grifos em textos, desenhos, linhas, setas até mesmo sem o uso das canetas, pois a mão e os dedos podem ser utilizados. Basta apenas tirar da base o acessório que queira se utilizar e será automaticamente detectada a ferramenta selecionada.

Ao iniciar o software Smart Notebook pode ser visualizada uma interface composta por:

- Barra de Menu,
- Barra de Ferramentas,
- Barra Lateral e
- Área de trabalho.

A barra de ferramentas pode ser movida para a parte superior ou inferior da tela e ainda ser personalizada para que inclua as ferramentas utilizadas com maior frequência.

A LDI permite ainda a apresentação de slides, criação de tabelas, adição de fotos, músicas e filmes. Seu leitor permite escrever ou desenhar sobre a apresentação, seja texto, vídeo, fotos, ilustrações ou imagens.

Figuras geométricas podem ser redimensionadas na tela e ainda há a ferramenta de reconhecimento de forma, que ao ser selecionada permite “[...] desenhar algumas formas geométricas (círculo, quadrado e retângulo) e quando tais figuras são reconhecidas, elas são redesenhadas, o que minimiza as imperfeições de um traçado realizado a “mão livre” (SANTOS, 2012, p. 14).

Textos ou figuras podem ser destacados por meio da ferramenta caneta mágica. Outros recursos ainda estão disponíveis como o transferidor, régua e compasso digitais. O aplicativo Gallery ainda oferece um banco de dados com imagens, vídeos, jogos e aplicativos em flash.

Segundo Santos (2013, p. 4) o Software Smart Notebook Math “[...] oferece recursos como: criar gráficos a partir de tabelas e equações, determinar máximos e mínimos de funções, resolver integrais e derivadas a partir de fórmulas”.

O software da lousa digital pode ser instalado em outro computador comum, permitindo assim que o docente possa preparar sua aula fora da sala de aula, podendo a qualquer momento apagar, modificar, acrescentar uma nova versão. Com as aulas salvas ainda é possível que o professor distribua o conteúdo aos alunos, enviando por e-mail ou publicando as em algum site, permitindo assim que não seja necessário despender de tempo com cópia em sala de aula e possibilitando uma maior atenção dos alunos.

Em vista sobretudo da interatividade por meio do toque na tela, a LDI poderia proporcionar potencialmente aulas com um planejamento específico, mais dinâmicas, oferecendo maiores oportunidades para aprendizagens participativas. Segundo Pery, novos comportamentos didáticos poderiam ser implementados pois

[...] a lousa digital promove a interatividade quando provoca uma inversão de papéis entre professor e aluno. O quadro branco se torna interativo porque deixa de ser um objeto inanimado, intocável e fechado, mas se transforma em lugar de diálogo, de novas perspectivas... O aluno constrói o conhecimento através da interação, da troca que estabelece com o meio, com o outro ou com um objeto e não através de uma postura passiva, onde é simplesmente uma tabula rasa, um assimilador de conteúdos. (PERY, 2011, p. 32-33)

3.2 PROPOSTAS DE ATIVIDADES DE ENSINO COM A LDI

Apresentaremos a seguir algumas propostas de atividades, existentes no software Smart NoteBook, que poderiam ser desenvolvidas em disciplinas escolares destinadas ao ensino de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Geografia.

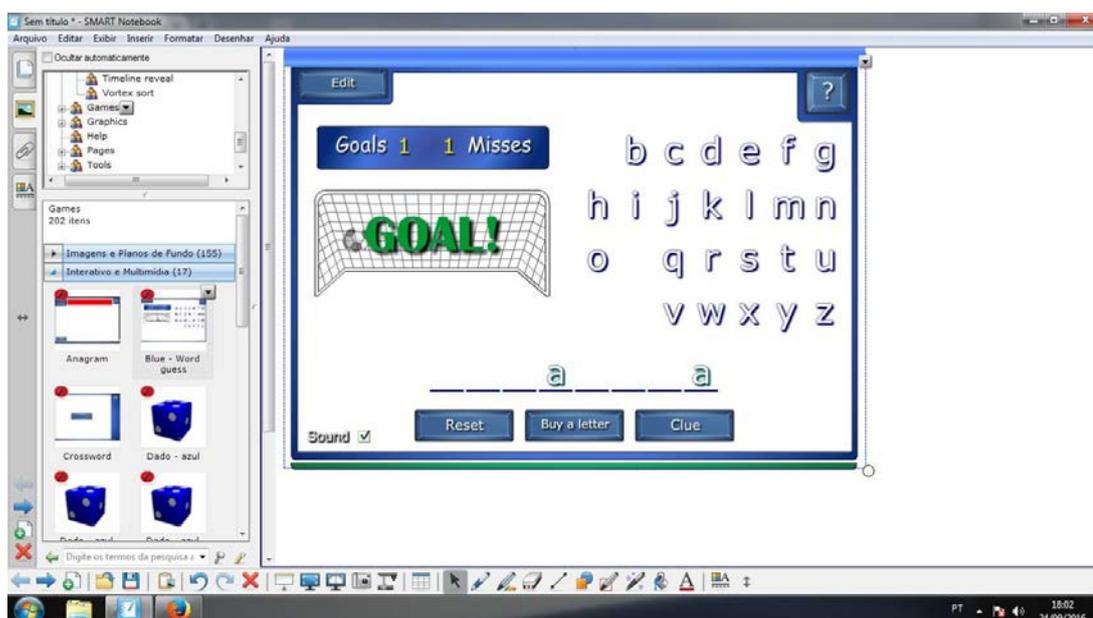
Dentro do item Lesson Activity Toolkit 1.0, na categoria Games Interativos e Multimídia, foi escolhido o aplicativo “Blue – Word Guess”, que oferece um jogo de palavras como o conhecido jogo “forca”, com algumas interfaces animadas.

Ao selecionar o botão “EDITAR” é possível relacionar dez palavras secretas na coluna esquerda, acompanhadas de dez pistas na coluna da direita. No canto superior direito pode-se escolher três temas diferentes para o jogo, sendo: futebol (onde a cada acerto a bola entra no gol), basquete (onde a cada acerto a bola entra na cesta) ou tomate splat (onde um tomate acerta o rosto do personagem a cada acerto).

Após editar, a tela do jogo apresenta o tema selecionado à esquerda, o alfabeto à direita e três botões na parte inferior, sendo: “RESET” (para apagar os dados daquela jogada), “BUY A LETTER” (onde uma letra é comprada e computada como chance perdida) e CLUE (onde uma pista sobre a palavra é dada). O jogo oferece uma palavra com algumas letras preenchidas, como no mencionado jogo “forca” e o jogador deve descobrir a palavra escrita, selecionando as letras faltantes. A escolha das letras se dá por meio do toque na lousa.

Acima do tema escolhido são computados os acertos e os erros ou chances desperdiçadas.

Figura 7 - Atividade “Blue – Word Guess”, com a interface de futebol

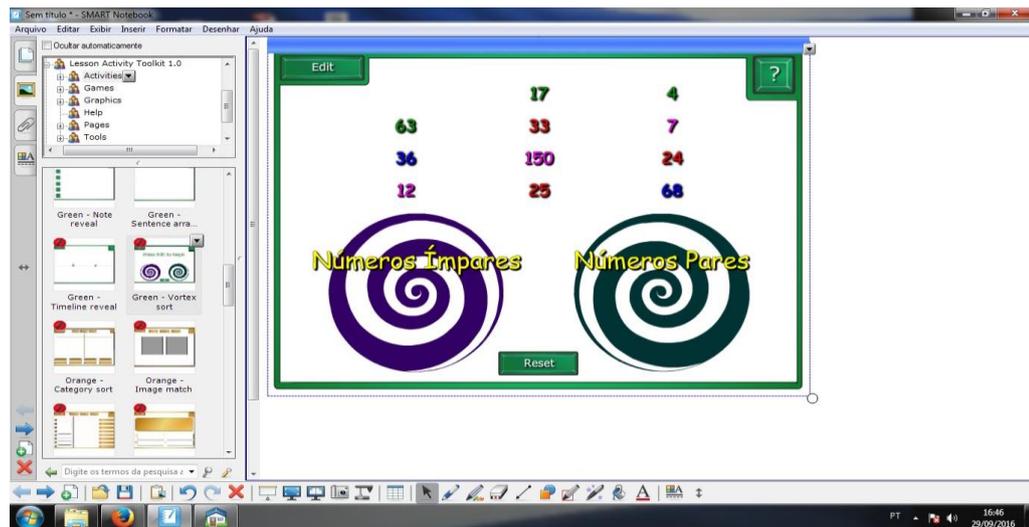


Fonte: Software Notebook 10

A próxima atividade selecionada dentro do Lesson Activity Toolkit 1.0, na categoria Activities é o aplicativo “Green Vortex Sort”.

Ao seleccionar “EDITAR” é possível escolher o título para cada um dos vórtices e preencher as tabelas com os números desejados. Para a execução da atividade basta arrastar os números para dentro do vórtice correspondente. Assim como outras atividades do software, ele permite a edição de dados e temas, tornando-se aplicável para diferentes conteúdos.

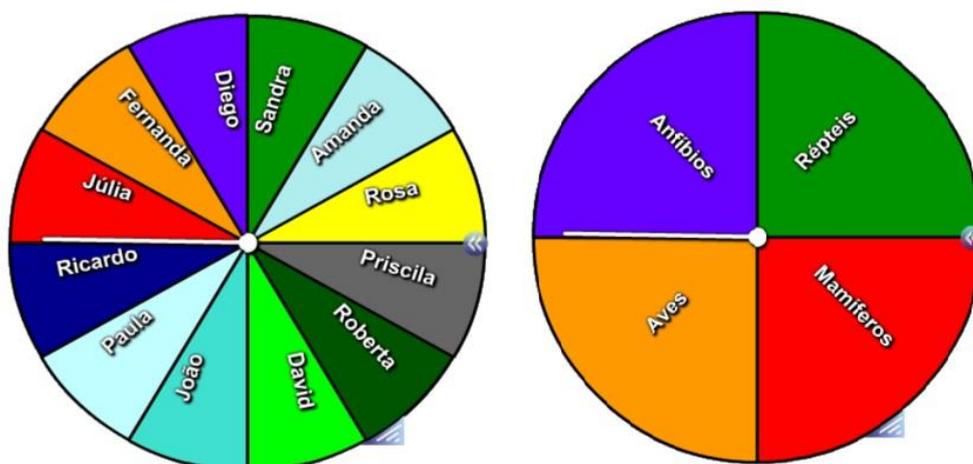
Figura 8 – Atividade “Green Vortex Sort”



Fonte: Software Notebook 10

Seja para a escolha de um aluno para participar de determinada atividade ou mesmo para o sorteio de um tema a ser abordado, a ferramenta Amostra de Galeria trás o “SPINNER”. Seleccionando a seta dupla lateral é possível dimensionar a quantidade necessária de divisões da roleta, escolhendo sua cor de fundo, cor de letra e escrevendo sobre ela. Para fazê-la girar, basta tocar em qualquer ponto da roleta que ela após alguns giros ela irá parar sobre uma das divisões.

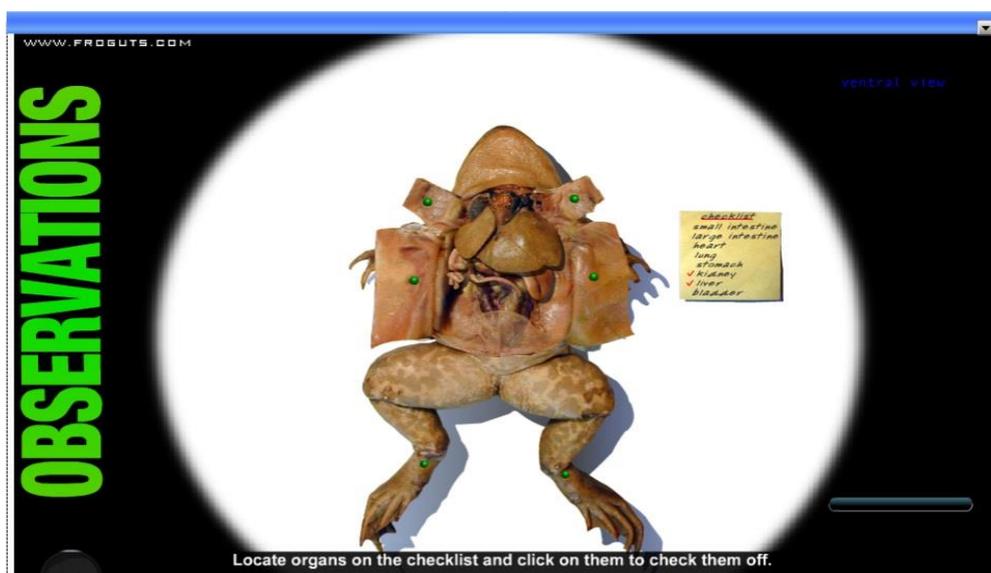
Figura 9 - Spinner



Fonte: Software Notebook 10

Para a aula de Ciências, ainda dentro da Amostra de Galeria, há um aplicativo que simula a atividade de Dissecção de Rãs, onde seguindo as instruções da tela, a rã é esticada através de alfinetes, com um bisturi são feitas as incisões e com uma tesoura os cortes. Por meio da seleção da lupa são visualizados os órgãos internos que devem ser identificados conforme uma relação lateral.

Figura 10 – Dissecção de Rãs



Fonte: Software Notebook 10

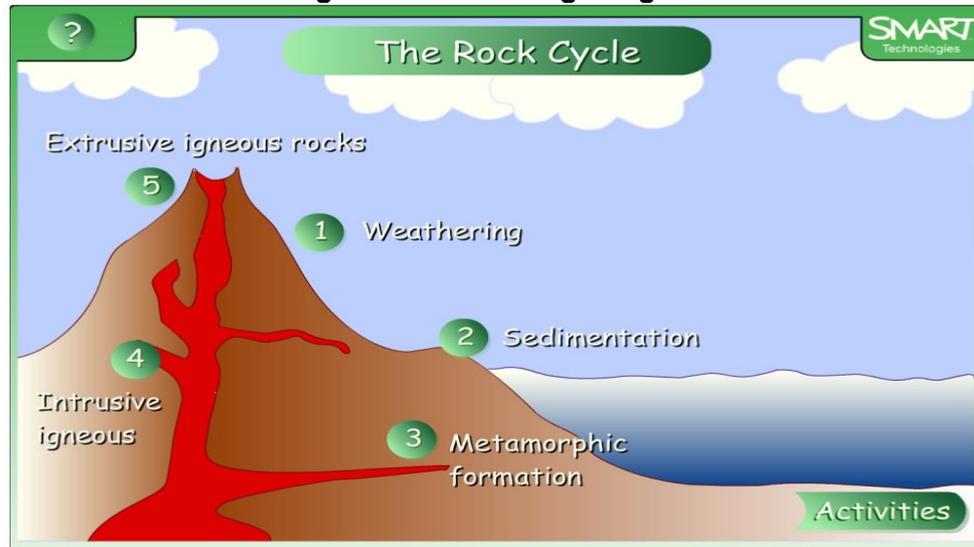
Na mesma categoria da Amostra da Galeria há a apresentação do Ciclo Geológico, que permite a visualização de animações sobre a formação das rochas magmáticas, sedimentação e formação das rochas metamórficas, além de trazer uma proposta de atividades sobre o tema.

Além das ferramentas prontas disponíveis no software, que podem ser adequadas à necessidade do professor, há uma grande galeria de imagens e planos de fundo que também permitem a criação de novas atividades e jogos.

É possível ainda baixar outros aplicativos para serem utilizados na lousa, ou até mesmo atividades criadas por usuários e compartilhadas na página da Smart Exchange.

Desta forma entendemos que a LDI poderia auxiliar principalmente nos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Biologia, pois permitiriam a formação de novos

Figura 11 – O ciclo geológico



Fonte: Software Notebook 10

professores aptos a manipularem esta TDIC, além estimulá-los a buscarem de forma crítica uma constante capacitação para seu aperfeiçoamento no uso destas ferramentas.

Entendemos que para um professor desenvolver atividades interativas tendo pouca experiência no programa, seria bastante difícil. Porém o fato de poder contar com ideias prontas para suas aulas no próprio software torna a tarefa menos árdua. À partir de seu desenvolvimento no conhecimento nas potencialidades das ferramentas disponíveis, o professor tem a oportunidade de criar atividades adequadas às suas necessidades.

A apropriação de seus recursos poderia ainda promover uma discussão metodológica rica e produtiva no ambiente da sala de aula, onde haja uma maior articulação entre professor, aluno e conteúdo.

6 LDI – ENTRE A POTENCIALIDADE E A EFETIVIDADE

As TDIC são capazes de interferir profundamente no processo ensino-aprendizagem, em termos de conteúdo, habilidades de pensamento e funções dos professores e alunos. Segundo Pretto (1996, p. 15) “a formação de um novo ser humano, que viva plenamente esse mundo da comunicação, exige uma nova escola e um novo professor, capazes de trabalhar com esse mundo de informações e de tecnologias.”

Entretanto, as TDIC precisam ser empregadas de forma adequada, como um complemento das técnicas pedagógicas existentes, de forma a permitirem uma adaptação às diferentes necessidades de aprendizagem (WILSON, 2013). Entretanto, segundo Abramovay e Castro, seu uso

[...] só se justifica na medida em que empregadas de forma adequada, permitam ultrapassar barreiras e limitações da educação atual, ou que possibilitem avanços significativos em face da necessidade de realizar processos de aprendizagem mais flexíveis, efetivos e de melhor qualidade que os tradicionais. Os benefícios podem-se conseguir não porque se conte com tecnologia avançada, mas pela maneira como é utilizada (ABRAMOVAY; CASTRO, 2003, p. 39-40).

Analisando os dados obtidos sobre a participação no curso oferecido como capacitação para o uso da LDI e após observações realizadas durante todo o período de graduação, pudemos perceber que houve um índice bastante baixo de interesse na capacitação, bem como uma total ausência de uso da lousa em suas ferramentas ou softwares.

Infelizmente também presenciamos durante o curso de graduação a fala de professores mostrando-se insatisfeitos até mesmo com o uso da projeção na LDI, dizendo “preferir utilizar a projeção na tela branca”.

Desta forma observamos um movimento de formação para a resistência ou dificuldade ao uso de TDIC, onde os professores da graduação desconhecem as ferramentas e não as utilizam. Alunos perdem a oportunidade de conhecerem o uso das tecnologias em sala de aula e deixam de utilizar esses recursos em suas atividades profissionais. E por sua vez, seus alunos acabam não usufruindo destas tecnologias. Fecha-se assim um ciclo vicioso de formação insuficiente.

Percebe-se que há certa resistência por parte de muitos professores quanto ao uso das TDIC, afinal, neste momento instaura-se uma crise: como utilizar essas tecnologias? Qual o domínio necessário para utilizá-las? Como agir diante de uma situação inesperada? E o que dizer do aparente “caos” em que pode se transformar a aula, onde alunos deixam de ser meros expectadores?

Para Oliveira (1997, p.8) esta “[...] “repulsa” só pode ser compreendida e superada à medida que, além de conhecermos a origem, apontemos para uma nova compreensão da importância do uso da tecnologia educacional no processo ensino-aprendizagem”.

Ainda é preciso lembrar que quando se iniciaram as discussões sobre o uso das TDIC na escola, houve um medo de que houvesse a substituição dos professores pelos computadores e o conseqüente aumento do desemprego dessa classe. Até mesmo o fim da escola foi prognosticado por Perelman (1992). Entretanto, após a superação desta fase o professor precisa descobrir seu novo papel de tornar significativa a inserção das TDIC na sala de aula, e entender que “a prática docente, que tradicionalmente vinha sendo desenvolvida, não poderia ficar imune à presença da tecnologia informática”. (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 54).

A nosso ver há mais do que resistência ao uso das TDIC. Para que o professor possa incluir as TDIC em suas práticas pedagógicas, algumas etapas precisam ser vencidas. Segundo Moran (2007) este processo costuma ser complexo e demorado, pois o professor costuma se propor a inovar com mudanças profundas somente após um percurso de mudanças menores, onde ele aprenderá a conhecer, utilizar e modificar os processos.

Para Borba e Penteado (2001) a maneira como o professor se relaciona com o desafio de incorporar as TDIC em suas aulas definem sua prática. Ou ele permanece em sua zona de conforto ou aceita o desafio de cruzar a zona de risco. Ainda segundo Borba e Penteado (2001) o professor que está na zona de conforto tem suas aulas quase previsíveis e controláveis. Mesmo diante de uma aprendizagem não satisfatória, alguns professores permanecem sem mudar suas práticas, pois acabam “[...] cristalizando sua prática numa zona dessa natureza e nunca buscam caminhos que levam a incertezas e imprevisibilidade”. (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 54).

Behrens ressalta que essa mudança de atitude não é fácil, visto que o professor sente-se seguro com o papel tradicional de comunicar ou transmitir um conhecimento que já o domina.

Sair dessa posição, entrar em diálogo direto com os alunos, correr o risco de ouvir uma pergunta para a qual no momento talvez não tenhamos resposta, e propor aos alunos que pesquisemos juntos para buscarmos a resposta – tudo isso gera um grande desconforto e uma grande insegurança (BEHRENS, 2005, p 142).

Já os professores que resolvem adentrar na chamada “zona de risco” deparam-se com a incerteza e imprevisibilidade, onde situações inesperadas ocorrem e exigem que estejam preparados para enfrentá-las.

Portanto, é essencial que o professor se aproprie dos conhecimentos e habilidades das TDIC para que sua prática pedagógica possa ser inovadora e ampliada pela tecnologia. Seu entendimento sobre o processo de transformação definirá a aplicação que ele fará em sua prática pedagógica: trabalhar com as TDIC como algo benéfico e favorável ou como uma ameaça à sua prática.

Larose et al. (1999 apud KARSENTI, 2008) discutem que a utilização das TDIC pode variar segundo três parâmetros: “o grau de alfabetização informática do docente, a representação que ele tem do papel que a informática escolar pode desempenhar no plano de aprendizagem e as estratégias de intervenção pedagógica que o docente privilegia”.

Segundo Wilson (2013, p. 144) para que a linguagem digital permeie os processos de ensino e aprendizagem será necessária uma “alfabetização digital” e um “letramento digital”, o que “inclui o trabalho de analisar, localizar, organizar, avaliar, criar e utilizar informações por meio da tecnologia digital”.

Conforme pontua Kenski (1998) novas tecnologias não garantem uma aula melhor. Elas atuam como ferramentas para a interação entre o professor e seus alunos. As TDIC jamais devem ser um objetivo de aprendizagem, mas devem estar a serviço da educação. Cabral (1990, p. 14) também salienta que até mesmo o computador pode “[...] ser um instrumento vazio em termos pedagógicos que valoriza a forma, obscurece o conteúdo e ignora processos”.

Okada (2011) também pontua que não é pelo fato de se utilizarem as TDIC que o ambiente de sala de aula irá tornar-se colaborativo e participativo. E que para isso, o professor precisa desenvolver habilidades e competências, conhecer

abordagens didáticas para envolver os alunos e resolver situações adversas, conhecer criticamente as tecnologias disponíveis “[...] para saber de suas vantagens e desvantagens, de seus riscos e possibilidades, para transformá-los em ferramentas e parceiros em alguns momentos e dispensá-los em outros instantes (KENSKI, 1998, p 62).

Para que as TDIC realmente funcionem dentro do ambiente escolar, faz-se necessária uma mudança no cenário pedagógico, onde a prática não permaneça fundamentada na fala do professor como detentor do conhecimento, mas que ele seja um facilitador do processo na construção do conhecimento.

Nesta mesma perspectiva, Mizukami (1986) ressalta que é necessário que a abordagem do ensino seja uma relação horizontal, onde ambos, professor e aluno tornem-se sujeitos do processo ensino-aprendizagem. O professor deixa então de ser visto como um transmissor de conhecimentos, passando a um mediador e articulador. E os alunos, deixam de ser passivos diante das TDIC e partem em busca de novos saberes.

Para Perrenoud (2000) a sala de aula precisa ser um lugar onde o ensino esteja voltado para o desenvolvimento de competências e preparo de todos para a vida, onde haja “[...] alunos e professores inventivos e criativos, capazes de preconizar uma sociedade melhor” (BRANDÃO, 2002, p.4)

As TDIC não são a melhor resposta para a solução dos problemas de aprendizagem dos alunos. Antes, sua eficiência vai depender das competências do professor. Para Perrenoud essas competências englobam a “[...] gestão de classe (por exemplo, saber prever e prevenir a agitação) ou até mesmo a [...] animação de uma atividade didática (por exemplo, saber determinar e envolver os alunos distraídos ou perdidos)” (PERRENOUD, 2000, p. 16).

A reflexão também é imprescindível - onde o professor repense seu processo e consiga visualizar a tecnologia como uma aliada, tendo o domínio de técnicas inovadoras e atualizações constantes, a fim de estar apto para criar ambientes de aprendizagem. E isso significa que seu papel deve ser de “[...] ajudar a tornar a informação significativa, [...] escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades [...] e a torná-las parte do nosso referencial” (MORAN, 2004, p. 23).

E assim, como qualquer outra TDIC, a LDI não garante a mudança de um modelo educativo tradicional para outro mais moderno ou construtivo, uma vez que

essa mudança só é possível se o professor alterar os modelos de ensino e aprendizagem e não cair na superficialidade de ver a LDI como mais um recurso (SCOBEDO, 2011).

6.1 A compreensão e o entendimento, uma perspectiva sobre o conhecimento tácito

Procurando entender a problemática da não apropriação das TDIC pelos docentes, entendemos como rica a análise sob uma nova perspectiva, na qual considere-se o conhecimento tácito de uma ferramenta como a LDI, a partir da perspectiva proposta por Benetti (2004).

Olhando a questão sob este viés percebemos que contatos esporádicos com a LDI, participação em cursos, leitura de manuais e apostilas ou mesmo assistir a vídeos que ensinem como utilizar a lousa, não capacitarão o professor para utilizá-la de maneira eficaz explorando seu potencial pedagógico.

Para isso requer mais do que habilidade, mas a utilização do instrumento como um prolongamento, uma segunda natureza, como discute Benetti a partir das ideias de Michael Polanyi sobre o entendimento.

Quando uma pessoa manuseia um instrumento pela primeira vez, concentra sua atenção nele como um objeto em si. Quando seu uso se torna habilidoso e costumeiro, a atenção se desloca do instrumento para aquilo que se consegue fazer ou ver com aquela ferramenta. Dessa maneira seu uso tornou-se uma „segunda natureza“, estendeu seu „eu“ a ele e reside-se nele. (BENETTI, 2004, p. 53)

Dessa forma, a não utilização da LDI mesmo por docentes que se mostraram interessados em alguma formação, mostra-se mais do que pouco interesse ou até mesmo resistência à tecnologia.

A compreensão da ferramenta e de sua potencialidade pedagógica somente ocorreria quando o professor possuir um conhecimento tácito daquele instrumento (como a LDI), tornando-se habilidoso na manipulação a ponto de deixar de concentrar-se nela como um objeto e concentrar-se em sua utilização na atividade de ensino.

Quando “[...] assimilamos uma ferramenta ao nosso corpo, nossa identidade experimenta uma mudança; nossa pessoa se expande em novos modos de ser” (POLANYI, 1966, p. 24 apud BENETTI, 2004, p. 52). À partir daí sua atenção será

deslocada para vê-la como uma ferramenta, integrando-a a seu corpo, ampliando a ação do sujeito.

Enquanto tal compreensão (e ampliação da ação do sujeito) não ocorre, o foco de sua atenção provavelmente esteja nos detalhes, e a noção do todo será comprometida. Assim como um pianista, que ao focar sua atenção em seus dedos ou nas teclas do piano, pode paralisar seu movimento temporariamente (POLANYI, 1983 apud BENETTI, 2004).

Para Polanyi somente quando há uma internalização dos detalhes de uma atividade é que esta pode ser executada de forma eficaz, pois seu significado será compreendido pela sua finalidade e não pelo objeto em si.

[...] Tomemos as palavras, os gráficos, mapas e símbolos em geral. Nunca são objetos de nossa atenção em si mesmos, senão indicadores das coisas que significam. Se deslocarmos a atenção do significado de um símbolo para o símbolo como objeto em si, destruimos seu significado. Repita vinte vezes a palavra „mesa” e se converterá em um mero som oco. Os símbolos somente podem ser instrumentos de significado se os conhece em forma subsidiária, ao mesmo tempo que se fixa a atenção focal em seu significado. E isso se aplica igualmente às ferramentas, máquinas, sondas e instrumentos de óptica. Seu significado reside em sua finalidade [...] O uso eficaz de uma raquete de tênis pode ser neutralizado se observarmos a raquete ao invés de prestar atenção a bola e ao que sucede na quadra” (POLANYI, 1966, p. 23 apud BENETTI, 2004, p. 50).

Para a internalização desse conhecimento são necessárias interações, convivências, situações que proporcionem experiências e um esforço mental, até que o conhecimento deixar de ser percebido de maneira explícita e se tornar conhecimento tácito.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997, apud BENETTI, 2009) há uma complementação dos conhecimentos tácitos e explícitos. Polanyi (1966, apud BENETTI, 2009) define o conhecimento explícito como aquele que é passível de ser sistematizado e transmitido, como livros, manuais, procedimentos. Já o conhecimento tácito é aquele que envolve fatores intangíveis, os quais não se pode especificar conscientemente, e que provém de experiências humanas. Por ter seu caráter individual só pode ser transmitido através de um convívio experimental e cotidiano.

Diante destes conceitos podemos entender que, embora tenha sido empreendido um esforço para que a tecnologia da LDI fosse incorporada na prática

docente dos professores, manuais tenham sido elaborados e cursos de capacitação oferecidos, esse conhecimento permaneceu apenas explícito, e a lousa ainda permanece como um objeto inútil. E isso pode ser facilmente constatado pela prática dos professores ao utilizarem a lousa apenas como uma tela de projeção para apresentações em PowerPoint.

Assim, como irão explorar o potencial da LDI se alcançam o mesmo resultado com uma tela comum?

Tal análise aponta para a necessidade de, ao introduzir uma nova tecnologia, deslocar a atenção não apenas para o objeto em si, ou exclusivamente para sua preservação e segurança.

Deslumbramos a necessidade de reafirmar a importância de uma perspectiva mais educativa, que pudesse colocar a introdução de uma ferramenta como a LDI como esforço para entender a docência sob uma diferente perspectiva, que com a introdução de um recurso tecnológico inovador permita uma releitura metodológica da própria atividade de ensino e afinal da formação docente permanente.

Entendemos que a aquisição das LDI foi um grande avanço para a incorporação das TDIC no ambiente acadêmico, entretanto, há a necessidade de direcionar esforços para que suas ferramentas sejam exploradas e possibilitem sua incorporação na prática docente. É imprescindível que pesquisas sejam realizadas e propiciem a construção de saberes, para que estes possam ser compartilhados, possibilitando a exploração de seus recursos e a aplicação de suas potencialidades.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica de criação das TDIC na sociedade ocorre de forma veloz, refletindo o aprimoramento das tecnologias e a dinâmica da sociedade de consumo da era da microeletrônica.

O caso da LDI no Instituto de Biociências, estudado de maneira qualitativa e exploratória neste trabalho, permite compreender que para a Escola e a formação de professores acompanharem esse progresso da microeletrônica (e adaptar-se a elas), exige-se mais do que o investimento em equipamentos, sendo necessárias mudanças tanto nos currículos como nas práticas pedagógicas, bem como uma nova postura dos docentes e estudantes.

O investimento em equipamentos é uma necessidade inescapável em se tratado das TDIC. Entretanto o que conseguimos perceber é que apenas a compra de equipamentos pode ser insuficiente, se não considerarmos os aspectos da compreensão de tais equipamentos pelos usuários. É o que o caso da LDI comprova.

A falta de uso poderá implicar em desperdício no investimento e num distanciamento das novas gerações de ferramentas tecnológicas baseadas em TDIC, sobretudo pela falta da sua apreensão crítica e reflexiva.

Da mesma forma legislações educacionais cada vez mais indutivas sobre a necessidades do ensino de TIC podem se revelar inúteis e inaplicáveis, caso não sejam consideradas as questões aqui analisadas.

Tais reflexões apontam para a necessidade de mudanças nos programas de formação inicial de professores, onde sejam desenvolvidas novas habilidades cognitivas, profissionais e sociais. Onde professores estejam comprometidos com sua capacitação no domínio das mais diversas ferramentas e munidos de novas habilidades e competências no processo de ensino-aprendizagem.

Dentro dos novos paradigmas que se apresentam ao professor é necessário que este esteja atualizado cientificamente e que este busque metodologias que visem formar alunos críticos e criativos, com capacidade de aprendizado de novos instrumentos, formando alunos que dominem e saibam lidar com as TDIC. Em uma atitude de rompimento com as antigas metodologias, conforme Behrens (2005) o professor deve levar em consideração que além das linguagens orais e escritas, a

linguagem digital precisa ser apropriada e incorporada, visando meios que facilitem a aprendizagem.

Entendemos que a partir dessas considerações seja possível uma reflexão que leve a propostas de integração das TDIC ao currículo do curso de Pedagogia, tanto em disciplinas que abordem suas múltiplas possibilidades de utilização, como proporcionando ao professor oportunidades para que ele possa desenvolver o conhecimento tácito das TDIC em grupos que propiciem experiências de tentativas, erros e acertos aproximando-o de ações práticas do real, pois

[...] só na prática posso provar a qualidade do mapa mental que possuo, quer dizer, utilizando-o como guia para uma atividade real. Se perco o caminho, posso corrigir minhas idéias em conseqüência. Não há outra forma de melhorar o conhecimento inarticulado. [...] A inteligência inarticulada não tem mais remédio que tatear seu caminho passando de uma visão das coisas a outra. O conhecimento assim adquirido e sustentado pode, em conseqüência, ser chamado a-crítico (POLANYI, 1966, apud BENETTI, 2009, p. 9).

Enquanto as TDIC não forem entendidas como necessárias na formação inicial dos professores, com ações que gerem novas competências pedagógicas, construídas “no conjunto de suas atividades de aprendizagem, e não em um único curso sobre as tecnologias”. (KARSENTI, 2008, p. 183) elas permanecerão distante das salas de aula ou quando lá estiverem, serão utilizadas sem qualquer domínio pedagógico. Licitações continuarão sendo realizadas sem o conhecimento necessário de sua aplicabilidade e ferramentas tecnológicas transformar-se-ão em equipamentos obsoletos.

Com nossos estudos pudemos notar que embora normalmente uma das principais barreiras de acesso a uma TDIC seja o investimento necessário, as LDI instaladas no Instituto de Biociências não tiveram seus recursos explorados e atualmente encontram-se em desuso, visto que suas telas vem desempenhando o papel de um “projektor de transparências” moderno.

Entendemos que esta situação não é apenas decorrente da não apropriação do conhecimento tácito necessário para sua incorporação na prática docente, mas também da maneira como essa tecnologia é vista pela Universidade, tanto pelo corpo docente, discente e até mesmo pelos servidores.

É preciso entender que não se trata apenas de equipar uma sala de aula com as melhores tecnologias ou de adicionar uma disciplina que apenas contemple as

TDIC. É preciso rever as práticas pedagógicas e assumir essa formação com o uso das TDIC em um novo fazer pedagógico.

Embora o objeto deste trabalho seja o estudo de maneira exploratória do caso da utilização da lousa digital interativa (LDI), observamos que a mesma situação se reflete em outras TDIC, como por exemplo no equipamento para a videoconferência.

Acredita-se que para que haja uma real apropriação do conhecimento necessário ao uso da LDI seja imprescindível investir-se em uma quantidade maior de lousas, de maneira que seja possível dedicar mais tempo para apreciação desta ferramenta - o que atualmente não é possível, visto que ambas as salas equipadas estão diariamente em uso pelas disciplinas regulares dos cursos.

Outra alternativa seria destinar algumas lousas para a dedicação de professores que se obrigassem a explorá-la e que desta forma pudessem contribuir para a formação de outros professores, graduandos, pós-graduandos e servidores.

O trabalho nos fez vislumbrar a possibilidade de alcançarmos um novo cenário na formação de professores que estejam preparados para formar alunos dentro da sociedade da informação.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. Tradução: Alfredo Bosi. 21. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- ABRAMOVAY, M.; CASTRO, M. G. **Ensino médio: múltiplas vozes** - Brasília: UNESCO, MEC, 2003.
- AFONSO, C. A. Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar. **Informática Pública**, [SI], v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.
- BANHATO, M. P., FANTI, E. de L. C., RODRIGUES, R. de O. N. Recurso tecnológico no ensino de matemática: a lousa digital In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 24.,2012, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: Unesp, 2012.
- BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papirus, 2005.
- BELLONI, M. L. **Educação à distância**. 4 ed. Campinas, SP: Autores Associados. 2006.
- BENETTI, B.. **O tácito e o explícito: a formação de professores de ciências naturais e biologia e a temática ambiental**. 2004. 221f. Tese (doutorado em Educação) – UNESP, Campus de Araraquara, 2004.
- BENETTI, B; RAMOS, E. M. de F. Estágio Supervisionado de Prática de Ensino de Física – Espaço Pedagógico para Conhecimentos Tácitos e Explícitos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009, Vitória, ES. **Anais...**Rio Claro, SP: UNESP, 2009.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.
- BRANDÃO, E. J. R.; TEIXEIRA, Adriano C. **Software Educacional o Complexo Domínio dos Multimeios**. Passo Fundo, RS: Material didático, Universidade de Passo Fundo, 2002
- COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. Documentos da Cúpula Mundial sobre a Sociedade da Informação: Genebra 2003 e Túnis 2005. Traduzido por Marcelo Amorim Guimarães. São Paulo : International Telecommunication Union, 2014.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (org). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks : SAGE, 1994
- FREIRE, P.. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra,1996.

GALLEGO, D.; GATICA, N. (coords.) La Pizarra Digital. **Una ventana al mundo desde las aulas**. Sevilla: Mad Editorial, 2010.

GEBRAN, M. P. **Tecnologias Educacionais**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Alinea, 2007.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**. São Paulo : Cia. Ed. Nacional, 1979

HABTO. **Lousa Interativa Versátil**. Disponível em: <<http://www.habto.com/produtos/liv>>. Acesso em: 20 set. 2016.

IMARCA. **Lousa Digital Interativa IQ BOARD UI**. Disponível em:< http://imarka.com.br/2012/lousa_interativa.php> . Acesso em: 1 abr. 2016.

KARSENTI, T.. Impacto das TIC (tecnologias de Informação e Comunicação) sobre a atitude, a motivação e a mudança nas práticas pedagógicas dos futuros professores. In: **O ofício de professor – Histórias, perspectivas e desafios internacionais**. TARDIF, Maurice e Claude Lessard, Editora vozes. Petrópolis, 2008.

KENSKI, V. M. **Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente**. Revista Brasileira de Educação, n. 8, maio, 1998, p. 58-71.

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

LOPES JUNIOR, L. G. et al. **Uma nova cara para a educação.**, 2009. Disponível em: <<http://alternativaeducacional.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 1 abr 2016.

LÜDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATTAR, J.; VALENTE, C. **Second Life e Web 2.0 na educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias**. São Paulo: Novatec, 2007.

MAYKUT, P. S., MOREHOUSE, R. **Beginning qualitative research :a philosophic and practical guide**. London ; New York : Routledge Falmer, 1994

MAZZI, L. C., SIQUEIRA, M. N., BORBA, M. de C. Informática e educação matemática – o uso da lousa digital no ensino e aprendizagem de geometria In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 22., 2010, Rio Claro, SP. **Anais...** Rio Claro, SP: Unesp, 2010.

MIRANDA, G. L. **Limites e possibilidades das TIC na educação**. Sísifo. Revista de Ciências da Educação, n.3, p. 41-50, mai/ago. 2007. MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, J. M. **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo**. Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, v. 23, n. 126, p. 24-26, set/out. 1995.

MORAN, J. M. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n. 12, p.13-21, mai/ago. 2004. Quadrimestral.

MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A.; MASETTO, M. T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, G. L. S. **Desenvolvimento de uma lousa digital utilizando transdutores ultrassônicos**. 2009. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F., **A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional**. Educação Temática Digital, Campinas, v.8, n.1, p.33-50, dez. 2006.

NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. do. **Práticas pedagógicas mediatizadas pela Lousa Digital**. Virtual Educa, 2007.

NAKASHIMA, R. H. R.; BARROS, D. M. V.; AMARAL, S. F. do. **O uso pedagógico da lousa digital associado à teoria dos estilos de aprendizagem**. Revista de estilos de aprendizagem, v. 4, nº 4, outubro de 2009.

NARDELI. **Lousa Digital TAW**. Disponível em: <<http://www.telasnardelli.com.br/lousa/lousa-digital-taw>>. Acesso em: 20 set. 2016.

OKADA, A. L. P. Desafio para EAD: como fazer emergir a colaboração e a cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem? In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. 3. ed. São Paulo: Ed. Loyola, 2011. p. 279.

OLIVEIRA, R. de. Informática na Educação. In: **Informática Educativa**. 3 ed. Campinas: Papirus, 1997. p. 117 – 28.

PENTEADO, M. G.; Novos Atores, Novos Cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 297-313.

PERELMAN, L.. J. **School's out: hyperlearning, the new technology and the end of education**. New York: William Morrow & Co, 1992.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PERY, L. C. **O lúdico na lousa digital**: uma abordagem interativa no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação Pós Graduação Strictu Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, PROPEC. 2011.

PRETTO, N. de. **Uma escola sem/com futuro**: educação e multimídia. Campinas: Papirus, 1996.

SANTOS, R. C. M.; RAMOS, E. M. de F. O ensino e aprendizagem do eletromagnetismo com a lousa digital interativa: novas possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais em sala de aula. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 20.,2011, Bauru. **Anais...**São Paulo, 2013.

SANTOS, R.. C.M., RAMOS, E. M. de F., PEÑA, A. V. **Apostila I - Lousa Digital Interativa e o software Smart Notebook**. Publicação Avulsa. 2012. 25p.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Educação. **Proposta de Alterações da Deliberação CEE nº 111/2012**. Fixa diretrizes curriculares complementares para a Formação de Docentes para a Educação Básica nos cursos de Graduação de Pedagogia, Normal Superior e Licenciaturas, oferecidos pelos sistemas de ensino superior vinculados ao sistema estadual. 2012

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos Digitais Educacionais**: Benefícios e Desafios. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, p. 1-10, 2008.

SCOBEDO, D. L. **La pizarra digital**: um recurso que puede contribuir a renovar la práctica educativa dentro de la institución escolar. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação. v. 6, n. 1, 2011.

SIQUEIRA, M. N.; MAZZI, L. C.; BORBA, M. de C. Informática e educação matemática – o uso da lousa digital no ensino e aprendizagem de cálculo diferencial In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 22.,2010, Rio Claro, SP. **Anais...**Rio Claro, SP: Unesp, 2010.

SIQUEIRA, M. N.; MAZZI, L. C.; BORBA, M. de C. Uma análise das possibilidades da lousa digital no contexto da educação matemática In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 23.,2011, Rio Claro, SP. **Anais...**Rio Claro, SP: Unesp, 2011.

VALDEMARIN, V. T. **Análise dos cursos de Pedagogia da UNESP**. São Paulo: Prograd – UNESP, Mimeo,2009.

WASELFISZ, J. J. **Lápis, borracha e teclado**: tecnologia da informação na educação Brasil e América Latina. Brasília: Instituto Sangari, 2007.

WCA. **Epson – Projetor interativo para sala de aula**. Disponível em: <<http://www.wcamultimedia.com.br/site/index.php/noticias/37-powerlite-450wi>>. Acesso em: 20 set. 2016.

WERTHEIN, J. **A sociedade da informação e seus desafios**. Ci. Inf., Brasília. maio/ago. 2000, vol.29, nº.2, p.71-77.

WILSON, C. **Alfabetização midiática e informacional**: currículo para formação de professores / Carolyn Wilson, Alton Grizzle, Ramon Tuazon, Kwame Akyempong e Chi-Kim Cheung. – Brasília: UNESCO, UFTM, 2013.

Juliana Leite Penteado Gomes

Eugenio Maria de França Ramos