

A percepção de professores de Matemática sobre a lousa digital

Marco Aurélio Kalinke
Cristiane Straioto Diniz

RESUMO

Entre os estudos que têm sido realizados sobre os impactos que as tecnologias podem causar nos processos educacionais, este tem a intenção de socializar as constatações obtidas a partir de uma pesquisa que buscou analisar qual a visão de professores de Matemática da rede estadual do Paraná que participaram de um curso de formação, na busca de uma compreensão da sua percepção sobre a Lousa Digital. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e foi desenvolvida no ano de 2015 com dez professores de Matemática da Área Metropolitana Norte de Curitiba que participaram do curso para uso destas lousas. Foi utilizado um roteiro semiestruturado, gravação e posterior transcrição, com análise do material coletado realizada segundo a análise de conteúdo de Bardin. Os resultados indicam que apenas um dos entrevistados usou a lousa e que, entre as dificuldades indicadas pelos que não a utilizaram estão a falta dos equipamentos na escola, a inexistência de uma sala específica para seu uso e de um técnico para auxiliar com eventuais dificuldades. Apesar de afirmarem estarem preparados tecnicamente os professores indicam a necessidade de um preparo pedagógico que exige mudanças de posturas e novas metodologias para as quais ainda não se sentem seguros.

Palavras-chave: Lousa Digital. Recurso Pedagógico. Professores de Matemática. Formação.

Math teacher's perceptions about the digital board

ABSTRACT

Among the studies that have been conducted about the impacts that technologies can cause in the educational processes. This intends to socialize the results obtained from a survey that sought to analyze the vision of math teachers from Paraná's public schools who participated in a training course where it was searched for a new understanding of perceptions on the interactive whiteboard's use. The research had a qualitative approach and was developed during the year 2015 with ten teachers from the Mathematics North metropolitan area who attended the using of the electronic board course. We used a semi-structured script, recording and subsequent transcription, with analysis of the collected material, performed according to Bardin's content analysis. The results indicate that only one of the respondents used the electronic board and that among the difficulties, indicated by who did not use, are the lack of equipment in the school, the lack of a specific room where this board could be used and of a technician to assist with

Marco Aurélio Kalinke é Doutor em Educação Matemática pela PUC-SP. Professor adjunto do departamento de Matemática da UTFPR, do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR e do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da UTFPR. <http://orcid.org/0000-0002-5484-1724>. E-mail: kalinke@utfpr.edu.br

Cristiane Straioto Diniz é Mestre em Educação em Ciências e em Matemática pela UFPR. Professora da rede estadual do Paraná. <http://orcid.org/0000-0002-4277-7788>. E-mail: criss@seed.pr.gov.br

Recebido para publicação em 19 jun. 2017. Aceito, após revisão, em 16 nov. 2017.

| | | | | | |
|----------------|--------|------|-----|-----------|----------------|
| Acta Scientiae | Canoas | v.19 | n.6 | p.853-869 | nov./dez. 2017 |
|----------------|--------|------|-----|-----------|----------------|

any difficulties. Although claiming to be technically prepared, teachers indicate the need of a pedagogical preparation which requires changing attitudes and new methodologies for the ones they still don't feel safe.

Keywords: Digital board. Pedagogical Resources. Mathematics Teachers. Formation.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais vêm sendo desenvolvidas em uma velocidade cada vez maior, da mesma forma que seu acesso está atingindo mais pessoas e seus custos estão se tornando acessíveis. As pessoas as têm utilizado frequentemente para realizar tarefas cotidianas que há pouco tempo não eram possíveis sem que se deslocassem para executá-las presencialmente.

Neste panorama, as tecnologias estão presentes em diversos espaços da sociedade, influenciando-os e transformando-os. Um exemplo destas transformações está na maneira como as pessoas acessam o conhecimento. Lévy (1990) apresenta algumas evoluções nos processos de aquisição do conhecimento, que para ele era, inicialmente, baseado na oralidade e na contação de estórias, o que levou à criação de lendas e mitos, por exemplo. Posteriormente, com o desenvolvimento da escrita e a criação da prensa de Gutenberg, a aquisição do conhecimento passou a ser centrada na leitura. Assim, a escrita, então desenvolvida de maneira linear, e a impressão, permitiram utilizar registros escritos para armazenar e transmitir conhecimentos. Em seguida, o desenvolvimento da televisão, do rádio e do cinema, possibilitou a exploração da linguagem audiovisual nos processos de transmissão e armazenamento de conhecimentos. Mas foi com o surgimento dos computadores que aconteceu uma quebra na linearidade destes processos, pois com eles a aquisição do conhecimento se tornou mais livre e menos linear, com o uso de links e hipertextos, por exemplo.

Acompanhando a inserção de novas tecnologias no ambiente escolar os processos e recursos pedagógicos também foram sendo modificados. O retroprojeto, que se utilizava da transparência, evoluiu para o projetor multimídia, que utiliza arquivos em diversos formatos, incluindo áudios e vídeos. O videocassete e as suas fitas evoluíram para os DVDs. A lousa tradicional, por sua vez, também evoluiu, para a lousa digital (LD), que já se faz presente em muitas escolas.

O quadro-negro/verde/digital – do giz à caneta eletrônica – como suporte das experiências cognitivas e estéticas da vida escolar, possibilita reconstruir a memória de uma prática educativa arraigada no cotidiano de todo aluno, na perspectiva de uma história das práticas escolares. (BASTOS, 2005, p.138)

A lousa tradicional, muitas vezes chamada de quadro-negro, teve e tem um grande destaque na sala de aula, sendo um recurso recorrente no ambiente escolar. Sua inserção na escola modificou os processos de ensinar e aprender, fazendo com que a transmissão do conhecimento não se desse apenas de forma oral, agregando a ela a exploração das linguagens escrita e visual. Com seu uso, o professor pôde fazer anotações, destacando

pontos importantes do conteúdo, e o aluno teve a oportunidade de copiá-las, organizando um registro das informações mais relevantes para utilizá-las posteriormente. Ela possibilitou, também, a exploração da linguagem visual, presente em gráficos, esquemas ou ilustrações, por exemplo, que trazem novos estímulos à atividade cognitiva.

Com o avanço das lousas tradicionais surgiram as lousas digitais, que estão sendo gradativamente introduzidas nas escolas brasileiras, particularmente no Estado do Paraná. Existem diversos modelos e fabricantes destas lousas, mas de forma geral elas consistem em um quadro sensível ao toque, com o uso de canetas específicas ou do próprio dedo, ligado a um computador e um projetor.

A distribuição da LD para as escolas públicas do Paraná ocorreu em parceria com o governo federal a partir do ano de 2013, acompanhada de um processo formativo para a sua utilização destinado a professores e funcionários das escolas (KALINKE, 2013). Entre estes professores estavam, obviamente, os que ministram a disciplina de Matemática.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar qual a visão de professores de Matemática da rede estadual do Paraná que participaram de um curso de formação, na busca de uma compreensão da sua percepção sobre a Lousa Digital.

UM PERCURSO HISTÓRICO

Várias iniciativas vêm sendo realizadas no estado do Paraná em prol da inserção das tecnologias nas escolas. Um grande programa, que foi o precursor das mudanças do cenário educacional no estado em relação ao uso das tecnologias nas escolas, foi o Paraná Digital desenvolvido a partir de 2003. Este programa implantou laboratório de informática em todas as escolas, num sistema diferenciado desenvolvido pela Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná (CELEPAR) em parceria com a Universidade Federal do Paraná (UFPR), que ligava grupos de quatro monitores a uma unidade central de processamento, conectada à internet por meio de fibra ótica, distribuída pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

Dando prosseguimento à ação de equipar as escolas, em 2007 foram entregues televisores multimídia (popularmente conhecidos no meio escolar como “TV pendrive”), que faziam a leitura de arquivos em formato de vídeos, imagens e áudios armazenados em pendrives, que foram distribuídos aos professores simultaneamente à instalação dos televisores.

A proposta de implantação destas tecnologias era que o professor utilizasse o laboratório de informática da escola para a preparação de aulas, buscando materiais nos formatos de leitura das TVs pendrive dentro de um portal educacional desenvolvido pela Secretaria Estadual de Educação, chamado de “Dia a Dia Educação”, para posteriormente utilizá-los em sala de aula (PARANÁ, 2008). Com o decorrer do tempo, mesmo com mudanças no governo estadual, houve continuidade de iniciativas de implantação de outras tecnologias, muitas delas em parceria com o governo federal. É neste cenário que se iniciou a distribuição do computador interativo com LD, no ano de 2013.

Este computador, distribuído pelo Ministério da Educação, consiste em um equipamento formado por computador, projetor e *datashow* com LD, e tem como objetivo possibilitar o desenvolvimento de novas estratégias de ensino. Trata-se de um sistema integrado com o qual o usuário pode utilizar o teclado, o *mouse*, uma caneta específica ou um teclado virtual para interagir com o que está projetado na tela. Ele ainda possui leitor e gravador de CD/DVD, entradas USB, saídas de fone e microfone, saída de vídeo VGA, além de portas para internet com ou sem fio. Por ser um dispositivo portátil pode ser facilmente transportado para sala de aula ou para os laboratórios e outros espaços da escola.

Ressalte-se que, apesar de haver sido criada uma expectativa de que todas as escolas receberiam os equipamentos, isto não ocorreu. Algumas escolas, principalmente aquelas que ofereciam apenas o ensino fundamental, não os receberam.

As LD distribuídas eram acompanhadas do software *Mint Interactive*, que permite a utilização dos seus recursos e funcionalidades, dentre os quais se destacam as ferramentas de desenho, pincel para destaques, borracha, opção de modificar o plano de fundo (inserindo, por exemplo, uma malha quadriculada), ferramentas de desenho com a opção de criar formas geométricas, escrita de textos, movimento de objetos na tela, opção de captura da tela, de gravação de áudio e de apresentação. Além disso, como a lousa digital possibilita o acesso à internet, a utilização de materiais digitais disponíveis na rede, como os objetos de aprendizagem (OA), por exemplo, também é possível.

Os OA são materiais digitais que tem um propósito de uso pedagógico, ou seja, abordam algum conteúdo específico a ser explorado dentro de uma atividade educacional, seja em forma de jogo, animação, simulação ou outros formatos. Neste trabalho adotamos a definição de Kalinke (2013, p.4), que apresenta os OA como sendo “qualquer recurso virtual, de suporte multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de apoiar e favorecer a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação ou simulação”. Este mesmo autor defende o uso integrado dos OA com as LD.

Sendo as LD ferramentas que tem nos recursos de interatividade e interação os seus diferenciais, elas precisam de aplicativos específicos para que estes recursos sejam evidenciados. Os OA podem ser estes recursos, uma vez que eles permitem uma maior interatividade entre o usuário e o assunto a ser estudado. (KALINKE, 2013, p.3)

Nakashima e Amaral (2006, p.43) ao tratarem das LD afirmam que “outro fator relevante é a sua semelhança com a lousa tradicional, com o diferencial de possuir vários recursos que permitem a interação com o conteúdo abordado pelo professor”. A utilização da lousa digital ainda coloca em evidência o aspecto motivação dos alunos.

Nos Estados Unidos da América (EUA), no Reino Unido, na Austrália e na França as LD são utilizadas no ensino há alguns anos, pelo que nesses países já foram realizadas investigações sobre a utilização dos mesmos no ensino e aprendizagem

da Matemática. Os estudos revelam que, de uma maneira geral, alunos e professores têm opiniões muito favoráveis face as LD e que a sua utilização aumenta a motivação e o interesse dos alunos, estimulando a sua participação. (FITAS; COSTA, 2008, p.330)

No estado do Paraná, juntamente com a implantação das LD houve a preocupação em proporcionar aos professores um curso de formação para o seu uso, denominado “Computador interativo com Lousa Digital no ambiente escolar”. Este curso foi ministrado pelos assessores pedagógicos das Coordenações Regionais de Tecnologia na Educação de cada Núcleo Regional de Educação, com uma carga horária total de 30 horas, sendo 20 horas presenciais (5 encontros de 4 horas) e 10 horas à distância, destinadas à elaboração de atividades práticas (PARANÁ, 2013).

A proposta do curso era oportunizar conhecimentos sobre os recursos e funcionalidades da LD, além de apresentar alguns materiais digitais, como os OA. Ele previa a realização de um trabalho final, com a elaboração de uma atividade que seria posteriormente implementada em sala de aula. Desse modo, o objetivo do curso era que os professores dominassem os aspectos técnicos das LD, bem como conhecessem materiais didáticos digitais que pudessem ser utilizados nelas.

A pesquisa aqui relatada trabalhou com professores que participaram deste curso, no entendimento que a inserção de tecnologias nas escolas depende, além de recursos financeiros, de recursos humanos. Essa inserção dependerá dos usos que os professores poderão realizar em suas práticas pedagógicas.

O uso de TIC exige movimento constante, por parte do professor, para áreas desconhecidas. É preciso atuar numa zona de risco onde a perda de controle é algo que ocorre constantemente. Além dos problemas técnicos que frequentemente perturbam o andamento das atividades propostas, há perguntas imprevisíveis que, para grande parte dos professores, são a parte mais difícil de lidar na interação com os alunos. (PENTEADO, 2004, p.284)

Neste sentido, o professor é um elemento essencial nos processos de inclusão das tecnologias nas salas de aula. E, para que ele consiga dominá-las, deve buscar cursos e formações, estando em constante atualização. Neste aspecto, a busca por capacitação é assumida como algo essencial para o exercício da docência.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa, desenvolvida numa abordagem qualitativa, optou-se por trabalhar com um grupo de professores de Matemática que participou de um dos cursos oferecido pelos Núcleos Regionais de Educação. O plano de ação do curso indica que a sua finalidade era oferecer subsídios aos participantes para conhecerem e manipularem os

recursos presentes na LD de sua escola, e também construir materiais pedagógicos que pudessem ser utilizados em suas aulas (PARANÁ, 2013).

Como o curso foi ofertado nos 32 dois Núcleos Regionais de Educação do Estado do Paraná, optou-se por restringir o grupo de trabalho aos professores de Matemática que realizaram a formação e que atuam no núcleo da Área Metropolitana Norte de Curitiba, que compreenderam os municípios de Colombo, Rio Branco do Sul, Pinhais, Campo Magro, Piraquara, Itaperuçu e Tunas do Paraná. O total de participantes que se enquadravam nesta delimitação era de quinze professores, segundo listagem obtida junto à equipe da Coordenação Regional de Tecnologia na Educação, responsável pelo curso.

Esclarecemos aos leitores da Revista *Acta Scientiae* que para o desenvolvimento desta pesquisa não foi solicitada prévia avaliação ética pelo Sistema CEP/CONEP do projeto de pesquisa, conforme solicitado pela presente revista, devido ao fato de o programa de pós-graduação ao qual os autores estarem vinculados não possuir, no momento do desenvolvimento da pesquisa, comitê constituído. Entretanto, tomamos o cuidado ético de elaborarmos, antes da realização da pesquisa, um Termo de Consentimento Livre e esclarecido que foi assinado pelos sujeitos participantes, com o objetivo de conscientizá-los acerca das ações e intenções da pesquisa. Foram, ainda, seguidos todos os preceitos éticos respeitando as normas da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Deste modo, nos responsabilizamos por qualquer eventual dano resultante a quaisquer dos participantes desta pesquisa, de acordo com a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, eximindo a *Acta Scientiae* de qualquer responsabilidade.

Para localizar estes professores foi utilizado o sistema de consulta aos profissionais da educação, disponível *online*. Nesta consulta foi verificado que um deles havia sido readaptado de função, não exercendo mais a docência. O público alvo da pesquisa passou a ser, então, de quatorze professores.

A primeira tentativa de contato com eles se deu por meio da rede social *Facebook*, explicitando a pesquisa e a necessidade da realização de uma entrevista individual. Entretanto, esta estratégia se mostrou pouco eficaz, uma vez que nem todos possuíam perfil nesta rede e, dentre os que possuíam, houve pouco retorno. Optou-se, então, por realizar contatos telefônicos, diretamente na sua escola de atuação. Dos contatos realizados resultou que:

- Um professor afirmou que não concluiu o curso, participando apenas dos primeiros encontros e não conheceu todas as funcionalidades da lousa. Porém, seu nome consta como concludente na listagem do Sistema de Capacitação da Educação (SICAPE).

- Outro professor afirmou que não chegou a realizar o curso, embora também conste como concludente na lista do SICAPE.

- Um professor mudou de município de lotação, e não foi possível localizá-lo.

- Um professor não se dispôs a conceder entrevista naquele momento, alegando motivos pessoais.

Chegou-se, assim, ao total de dez professores que se dispuseram a colaborar com a pesquisa. Eles foram entrevistados com um roteiro semiestruturado, previamente criado e composto de vinte e duas perguntas, com questões que abordavam a caracterização dos professores, as impressões sobre o curso e sobre a aplicabilidade da LD nas aulas de Matemática. As entrevistas foram realizadas durante a hora-atividade de cada professor, na sua escola de lotação e conforme a sua disponibilidade para receber os pesquisadores. Todas foram gravadas e transcritas, sendo esta transcrição impressa para auxiliar na compreensão e organização das falas.

Os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo de Bardin (1977), que apresenta uma forma sistemática de organização de material originado a partir de mensagens emitidas. Ela possui três fases, com a primeira chamada de “pré-análise”, e consistiu na organização do material coletado. Em seguida foi feita a “escolha de materiais”, quando se buscou as informações pertinentes e partiu-se para a “formulação de hipóteses e dos objetivos”. Para Bardin (1977) o material analisado apresenta índices, os quais devem ser escolhidos a partir das hipóteses levantadas e dos objetivos a serem atingidos, fazendo uma organização sistemática de indicadores. Em seguida fez-se a “preparação do material”. No caso das entrevistas, elas foram ser transcritas *ipsis litteris*, e o áudio foi armazenado.

Na segunda fase, chamada de “exploração do material”, foram realizados os recortes das entrevistas para as categorizações e contagem das frequências de aparição. Neste texto, quando havia mais de três possibilidades de respostas foram criadas tabelas, nas quais os questionamentos eram denominados de unidades de contexto. Foram inseridos recortes das falas dos entrevistados, como palavras ou frases, atribuindo a estas frequências de aparição. Quando houve apenas duas respostas, tais como sim ou não, as tabelas não serão apresentadas, a fim de não sobrecarregar o leitor.

Na última fase, chamada de “o tratamento dos resultados”, aconteceu a inferência e interpretação dos pesquisadores sobre os dados obtidos e organizados nas fases anteriores.

RESULTADOS

Para apresentar os resultados eles serão separados em três partes, tais como segmentados e realizados nas entrevistas. Esta separação objetiva apenas facilitar a apresentação e compreensão dos resultados obtidos.

Caracterização dos professores

A primeira parte da entrevista destinou-se à esta caracterização e mostrou que o grupo era formado por quatro mulheres e seis homens, com idade média de 39,4 anos.

O tempo de atuação em sala de aula era de 11,5 anos, com uma média de 10 anos de formação na Graduação, realizadas tanto em instituições públicas quanto privadas. Dois deles não realizaram a Licenciatura em Matemática, sendo que um é engenheiro e outro é graduado em Ciências. Entretanto, ambos realizaram posteriormente cursos de Formação Pedagógica para o ensino da Matemática. Dois entrevistados estavam exercendo a função de diretor escolar, mantendo, contudo, uma parte da sua carga horária em sala de aula.

Impressões sobre o curso

A segunda parte da entrevista estava relacionada especificamente ao curso de formação sobre a LD, a fim de verificar a percepção destes professores de Matemática em relação aos propósitos do curso. A primeira questão proposta foi: “Qual a motivação em realizar o curso “computador interativo em sala de aula”, ou seja, o curso da lousa digital?” As respostas fornecidas estão relacionadas na tabela 1.

TABELA 1 – Categorias e frequência de respostas da pergunta 1.

| Categorias | Capacitação | Certificação | Alunos | Aulas |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------|--------------|
| Frequências | 9 | 1 | 7 | 8 |

Fonte: os autores (2017).

As respostas fornecidas permitem inferir que a preocupação dos professores em realizar esta capacitação está atrelada à intenção de dominar o uso da LD e proporcionar aos alunos aulas diferenciadas, levando a um maior interesse e participação nas aulas.

A segunda questão da entrevista era: “A carga horária destinada ao curso foi suficiente para conhecer os recursos e funcionalidades da lousa digital?” A tabela 2 apresenta as subcategorias em relação à categoria “tempo” e suas respectivas frequências.

TABELA 2 – Subcategorias relacionadas ao tempo e suas frequências de respostas.

| Categorias | Adequada | Parcialmente adequada | Não adequada |
|--------------------|-----------------|------------------------------|---------------------|
| Frequências | 5 | 1 | 4 |

Fonte: os autores (2017).

Ainda que a metade dos professores tenha indicado a carga horária como adequada e suficiente, um deles destacou que, para ele que já possuía conhecimentos de informática, a carga horária foi adequada, mas considerou que para aqueles que não tinham estes conhecimentos, ela ficou abaixo do necessário. Os outros 4 entrevistados sentiram a necessidade de haver uma ampliação da carga horária.

A próxima questão tratou da relação entre a formação e a prática e foi assim apresentada: “Você acha que o curso contribuiu para a sua prática profissional?”. A tabela 3 traz as categorias e frequências apontadas.

TABELA 3 – Categorias e frequência de respostas da pergunta 3.

| Categorias | Sim | Parcialmente | Não |
|--------------------|------------|---------------------|------------|
| Frequências | 7 | 1 | 2 |

Fonte: os autores (2017).

A maioria dos entrevistados acredita que o curso contribuiu ou pode vir a contribuir para a sua prática profissional, e compreendem a LD como um recurso viável para utilização em sala de aula. Houve uma parcela de professores que afirmaram que ainda não a utilizaram e relacionam este fato com a não contribuição do curso para sua prática profissional.

A questão seguinte apresentada aos professores foi: “Após o curso você se sentiu apto para utilizar a lousa digital em suas aulas?” As respostas apontaram que oito professores se consideraram aptos, enquanto outros dois afirmaram não se sentirem preparados.

Na sequência foi perguntado sobre o uso pregresso de tecnologias em sala de aula. A questão apresentada foi: “Antes do curso você já utilizava as tecnologias em suas aulas?” Nove dos participantes responderam afirmativamente, e um dos professores disse não usar tecnologias anteriormente. Este tópico foi aprofundado, com a pergunta “Quais tecnologias você utilizava?”. As respostas estão relacionadas na tabela 4.

TABELA 4 – Categorias e frequências de respostas sobre tecnologias utilizadas antes do curso.

| Categoria | Frequência |
|--|-------------------|
| TV pendrive | 4 |
| TV LCD 32 polegadas ligada ao computador | 1 |
| Computadores do laboratório de informática | 3 |
| <i>Data show</i> | 2 |
| Celular | 2 |
| Calculadora | 1 |

Fonte: os autores (2017).

Uma quantidade considerável dos professores afirmou que utilizava a “TV pendrive”, e esta preferência pode ser atribuída à disponibilidade do equipamento na sala de aula, sem a necessidade de o professor montar e desmontar equipamentos. Este assunto também foi levantado por alguns dos professores em relação à LD, salientando a necessidade de haver um espaço próprio para ela no qual ficasse permanentemente

montada. Na tentativa de aprofundar este aspecto foi perguntado “Com que frequência você faz uso dessas tecnologias?” A tabela 5 apresenta as respostas obtidas.

TABELA 5 – Categorias e frequências de respostas sobre a frequência de uso das tecnologias

| Categoria | Sempre | Algumas vezes | Raramente |
|-------------------|---------------|----------------------|------------------|
| Frequência | 3 | 2 | 6 |

Fonte: os autores (2017).

Percebeu-se que a maioria dos professores relatou que utilizam as tecnologias digitais com pouca frequência, atribuindo esta pequena utilização pelo fato de a escola não dispor de muitos equipamentos e ainda relacionando ao fato de não haver uma sala exclusiva para uso das tecnologias, reforçando uma posição já externalizada anteriormente.

Aplicabilidade da LD nas aulas de Matemática

Nas questões seguintes abordava-se a utilização da LD depois do curso. Buscou-se, também, informações que auxiliassem na compreensão de como os professores percebem a LD, mesmo em caso de não a terem utilizado. A primeira questão apresentada neste sentido foi: “Após o curso você chegou a utilizar a lousa digital nas suas aulas de Matemática?” A tabela 6 traz as respostas.

TABELA 6 – Categorias e frequências de respostas relativas ao uso da LD.

| Categoria | Utilizou | Não utilizou | Utilizou em outra disciplina |
|-------------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------|
| Frequência | 1 | 8 | 1 |

Fonte: os autores (2017).

A maioria absoluta dos entrevistados não havia utilizado a LD nas aulas de Matemática. Apenas dois deles o fizeram, sendo que um a utilizou em outra disciplina. Trata-se de um professor que leciona Física e Matemática e que optou por usar a LD nas aulas de Física. Ao ser perguntado sobre o motivo desta preferência alegou que já possuía materiais didáticos de Física que utilizava em uma TV pendrive e que, quando começou a pensar em materiais para as aulas de Matemática na LD o equipamento estragou, impossibilitando a sua utilização.

Assim, houve apenas um dos entrevistados que afirmou ter utilizado a LD nas aulas de Matemática. A partir desta questão abriram-se dois subgrupos: um formado pelo único professor que usou a LD e outro formado por aqueles que, após o curso, não a haviam utilizado em suas aulas de Matemática.

Para o professor que utilizou a LD foi questionado sobre como se deu esta utilização, que conteúdo foi abordado, para que turma e como foi esta experiência. Da sua resposta é possível destacar a seguinte fala:

Eu acho que foi no oitavo ano e foi a parte de Geometria. Na verdade, foram os sólidos. Os sólidos e aí as faces. Aí você pode interagir ali, buscar da internet, puxar, girar, para que eles tenham uma ideia melhor. É bem legal. (Resposta do Professor)

Neste recorte da entrevista, o professor enfatizou um dos diferenciais da LD em relação ao projetor multimídia, que possibilita a manipulação dos materiais na lousa, ou seja, a interatividade entre o aluno e equipamento e objeto de estudo, ao mencionar: “interagir, puxar, girar”. Ele escolheu o conteúdo de Geometria, mais precisamente no estudo dos sólidos, que se trata de um conteúdo possível de ser apresentado com uma abordagem que estimule a visualização das formas, reconhecendo seus componentes, tais como vértices, faces e arestas. O professor utilizou a LD para que ela auxiliasse nesta visualização dos sólidos geométricos por vários ângulos, conseguidos com a movimentação dos objetos. Ele foi questionado, então, sobre como se deu o planejamento das aulas para este uso. Da sua resposta é possível destacar a fala:

É bem demoradinho, é bem demorado. Porque na verdade não é uma aula que você prepara ali teoricamente e pronto. Você tem que ver o que você quer passar para os alunos, como você quer passar. Você tem que preparar... Preparei conteúdos, tipo os slides para passar para eles, depois procurei nos sites para ver a animação, para ver como ia fazer, isso demandou bastante tempo... Então é bem mais demorado do que uma aula comum. (Resposta do Professor)

Este professor também indicou como uma eventual limitação o fato de não haver uma sala ambiente para o uso da LD, corroborando uma opinião que também foi emitida por colegas em outras respostas.

Pela experiência relatada é possível inferir que o professor explorou as potencialidades que a lousa oferece nos aspectos de visualização e de movimentação de objetos. Além disso, também utilizou um dos diferenciais da LD, que é a possibilidade de interatividade entre ela e o usuário. Ao ser questionado sobre como foi esta experiência, a sua resposta foi:

Ah... É bem legal, porque os alunos ficam tipo... “Nossa, que legal, uma coisa diferente”. Então para eles o diferente chama bastante a atenção... Diferente do que você leve assim, mas você levando algo legal, algo diferente, eles vão gostar, foi bem produtivo. (Resposta do Professor)

Ele foca a sua análise e descrição da experiência no que percebeu das ações e reações dos seus alunos, entendendo-as como parâmetro e reflexo daquilo que realizou. Desse modo, explicita a importância que dá a receptividade dos alunos em relação à sua prática docente. Além disso, enfatiza o uso como uma novidade, sendo um aspecto motivador para os alunos, usando expressões como: “coisa diferente”, “chama bastante a atenção”.

Os professores que não utilizaram a LD foram entrevistados, na busca por aprofundar as compreensões sobre esta não utilização. Nesta perspectiva, haviam sido elaboradas questões para este grupo e iniciou-se com a pergunta: “Por que você não chegou a utilizar a lousa digital em suas aulas?” A tabela 7 apresenta um resumo das respostas.

TABELA 7 – Categorias e frequências de respostas relativas a não utilização da LD.

| Categorias | Falta do equipamento | Equipamento danificado | Falta de formação | Falta de tempo | Exercendo outra função |
|-------------------|----------------------|------------------------|-------------------|----------------|------------------------|
| Frequência | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Fonte: os autores (2017).

A maioria dos entrevistados afirmou que não utilizou a LD por que a escola não recebeu o equipamento, ou ainda porque ele se encontrava danificado. A maior parte deles alegou que a utilizaria se ela estivesse disponível na escola. Outros afirmam necessitar de mais formação para utilizá-la. Houve, ainda, uma parcela que alegou que, caso houvesse uma sala ambiente com a LD, ela seria utilizada. Esta solicitação foi justificada com afirmação de que com uma sala com o equipamento já montado o seu uso ficaria facilitado.

Ainda nas questões que buscam compreender como eles percebem a LD, houve um questionamento sobre que recursos didáticos utilizariam, com a pergunta: “Que recurso didático você acha viável utilizar na lousa digital?”. A tabela 8 apresenta os recursos e frequências das respostas.

TABELA 8 – Categorias e frequências de respostas relativas aos recursos didáticos viáveis para o uso nas LD.

| Categorias | Softwares educacionais | Audiovisuais | Figuras | Objetos de aprendizagem | Jogos | Textos |
|-------------------|------------------------|--------------|---------|-------------------------|-------|--------|
| Frequência | 3 | 2 | 10 | 2 | 1 | 1 |

Fonte: os autores (2017).

Várias categorias e possibilidades de recursos para o ensino da Matemática apareceram nas respostas, sendo a utilização de figuras como o recurso mais recorrente. Com estas escolhas os entrevistados colocaram em evidência a necessidade de trabalhar com aspectos visuais no ensino da Matemática, destacando um dos grandes diferenciais

da LD quando comparada à lousa comum, relativo à exploração e visualização de imagens.

Os professores também foram questionados sobre qual conteúdo de Matemática eles abordariam utilizando a LD, com a pergunta: “Que conteúdo matemático você abordaria utilizando a lousa digital?” A tabela 9 traz os conteúdos mencionados, categorizados de acordo com os conteúdos constantes nas Diretrizes Curriculares Educacionais da Educação Básica de Matemática do Paraná (PARANÁ, 2008).

TABELA 9 – Categorias e frequências de respostas relativas aos conteúdos matemáticos possíveis de serem usados nas LD.

| Categorias | Geometrias | Números e Álgebra | Todos | Funções | Grandezas e Medidas | Tratamento da Informação |
|--------------------|------------|-------------------|-------|---------|---------------------|--------------------------|
| Frequências | 10 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 |

Fonte: os autores (2017).

O conteúdo estruturante mais recorrente nas respostas foi “Geometrias”, o que se pode relacionar novamente ao uso de imagens como o recurso didático mais mencionado, uma vez que ambas são muito próximas, sendo esta a parte da Matemática que requer maior visualização para compreensão dos conceitos trabalhados.

Na sequência foi questionado se a utilização da LD implicaria em mudanças no planejamento das aulas. Metade dos professores respondeu que sim, um deles não teve certeza se haveria mudanças significativas e três deles responderam que não. Aqueles que acreditam que deve haver mudanças no planejamento justificaram que o uso da LD implicaria em uma reorganização das suas aulas, para fazer uma ligação entre o conteúdo a ser abordado com o material didático utilizado, além da necessidade de produzir e pesquisar materiais específicos. Eles dizem perceber, contudo, que estas mudanças têm como consequência o enriquecimento das aulas.

Aqueles que responderam que não, associaram o planejamento a um documento com conteúdos que é entregue para equipe pedagógica e não o percebem como um organizador do trabalho pedagógico e um plano de trabalho docente.

No curso realizado era solicitado um trabalho final, na forma de uma pesquisa ou elaboração de material para ser utilizado na LD. Com base nisso, houve questionamento sobre este trabalho e sete professores o realizaram, enquanto dois alegaram que não o fizeram, por não ter sido feita esta solicitação. Os materiais usados por eles para o trabalho estão na tabela 10.

TABELA 10 – Materiais usados nos trabalhos finais.

| Categorias | Objetos de aprendizagem | Editor de apresentação | Audiovisuais |
|--------------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| Frequências | 4 | 3 | 1 |

Fonte: os autores (2017).

Uma parcela significativa dos entrevistados informou que utilizou algum tipo de OA encontrado na internet e um deles afirmou ter usado dois materiais em conjunto. Para aprofundar este quesito foi questionado quais os conteúdos abordados nestes trabalhos finais. As respostas estão na tabela 11.

TABELA 11 – Conteúdos abordados nos trabalhos finais.

| Categorias | Números e álgebra | Interdisciplinar | Funções | Física | Geometria |
|--------------------|-------------------|------------------|---------|--------|-----------|
| Frequências | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |

Fonte: os autores (2017).

Percebe-se que os conteúdos foram bem distribuídos, mas que houve uma prevalência daqueles nos quais é trabalhada a construção de gráficos e a visualização. Nestes casos o uso da LD facilita as construções, permitindo uma melhor visualização e compreensão do comportamento matemático dos objetos.

DISCUSSÃO

Encontrar um formato ideal de curso de formação, especialmente sobre o uso de tecnologias, com carga horária que deixe a totalidade de professores satisfeitos, dentro de grupos heterogêneos e com interesses distintos não é uma tarefa fácil. Estas formações, em muitos casos, servem como porta de ingresso dos professores a este universo de possibilidades tão amplas. A posterior utilização das tecnologias nas atividades cotidianas da sala de aula dependerá exclusivamente de cada profissional. O fato de um recurso em particular ser mais, ou menos utilizado, nem sempre está diretamente relacionado à qualidade do curso de formação realizado. Com esta compreensão, destaca-se que o objetivo da pesquisa não foi de avaliar a qualidade do curso em questão, mas sim levantar informações sobre qual a visão de professores de Matemática que participaram dele sobre a utilização da LD.

Por se tratar de um grupo com idade média próxima aos 40 anos e mais de 11 anos de atuação docente e que se inscreveram voluntariamente para o curso percebe-se que são professores que, de alguma forma, apresentam familiaridades com recursos tecnológicos. Isso se confirmou quando nove dos dez entrevistados afirmaram já haver utilizado algum recurso tecnológico em suas aulas antes de participar do curso. Entretanto, é bem provável

que este uso não seja uma rotina em suas aulas, sendo que um dos professores deixou esta posição bastante clara quando afirmou que “normalmente não utilizo”, mesmo fazendo questão de ressaltar que, em algum momento, já os utilizou.

Oito dos dez professores afirmaram se sentirem aptos para utilizar a LD em suas aulas após a participação no curso. Podemos inferir que isso pode estar relacionado ao seu conhecimento pregresso do uso de tecnologias. Porém, ainda há professores que se sentem inseguros em utilizá-la. Este aspecto encontra consonância com o exposto em Penteado (2004).

Eles justificam esta insegurança pelo receio da tecnologia não funcionar como o esperado. Segundo eles, este problema poderia ser resolvido ou minimizado se houvesse na escola um técnico capaz de solucionar eventuais problemas. Em vários momentos das entrevistas ficou evidente a expectativa dos professores que houvesse uma sala ambiente com a LD já preparada para uso e um técnico à disposição para auxiliar em eventuais dificuldades. Expectativas similares foram encontradas nos trabalhos de Ribeiro (2015) e Navarro (2015).

Entre as alegações para este desejo foi indicado que o professor tem que dispensar alguns minutos da aula para esta tarefa, e enquanto isso, os alunos acabam dispersando a sua atenção, o que gera certo desconforto. É importante destacar que essa visão vai na contramão de uma das principais características da LD entregue às escolas, que é a mobilidade. Os professores deixaram evidente, nas suas respostas, que preferem deslocar a turma a deslocar o equipamento. Esta contradição entre o proposto pelos criadores das LD e pela Secretaria de Educação e o esperado pelos professores pode auxiliar a compreender a sua baixa frequência de utilização.

Apenas um dos entrevistados utilizou a LD em aulas de Matemática após o curso. Ele relatou que com esta utilização foi possível trabalhar facilmente a visualização dos sólidos geométricos, diferentemente do que acontece quando usa uma lousa comum. Das suas afirmações pode-se observar que ele enfatizou que a procura e construção de materiais demandaram mais tempo do que aquele gasto nas aulas que não utilizam tecnologias, que ele chamou de “aulas comuns”. Neste sentido, indica que o professor é mais exigido, dedicando mais tempo à pesquisa, o que faz com que seja preciso novas atitudes e posturas. O trabalho de Kalinke (2014) corrobora este discurso ao afirmar que o uso de tecnologias nas aulas de Matemática exige preparo e dedicação diferenciados dos professores.

De forma geral o professor realizou uma avaliação positiva em relação ao uso da LD. Na sua fala diversas vezes são repetidos adjetivos como “legal” e “diferente”, que podem ser entendidos como algo que não é igual às aulas normalmente ministradas, sendo uma atividade que prendeu a atenção dos alunos pela novidade. Ao aliar atividades que privilegiam a interação e interatividade, com a novidade gerada pela LD, surgiu na turma uma motivação, que resultou, nas palavras do professor, em algo “bem produtivo”. Isso encontra eco tanto em Lévy (1990) quanto em Nakashima e Amaral (2006) quando afirmam que a participação dos alunos durante as atividades propostas abre novas possibilidades para a construção do conhecimento.

É possível afirmar que para este professor a motivação gerada pela utilização da LD foi um diferencial. Ele a percebe como algo inovador, que proporcionou aos seus alunos um entusiasmo participar nas aulas de Matemática, tal como indicado também nos trabalhos de Derossi (2015) e Fitas e Costa (2008).

Nove dos dez entrevistados, contudo, não usaram a LD em suas aulas de Matemática. Um dos motivos destacados foi o de que as escolas em que trabalham não receberam as lousas. Houve uma expectativa de que todas as escolas as recebessem, mas isso não efetivamente ocorreu. Entre aquelas que a receberam, há algumas que estão com o equipamento danificado. A inexistência do equipamento justifica, por si só, a sua não utilização. Este é um problema recorrente em muitas ações formativas disponibilizadas às escolas. Nem sempre os equipamentos prometidos chegam às salas de aula, ainda que em alguns casos cheguem às escolas. Não é incomum que eles fiquem trancados em salas de direções e coordenações, sem que sejam disponibilizados para uso, por medo de quebra, desgaste, perda de peças e tantas outras justificativas menores. Aspectos semelhantes foram relatados no trabalho de Navarro (2015).

Surgiram também outras justificativas para a não utilização, relativas à necessidade de mais formação, falta de tempo ou exercício de outras funções na escola. Neste sentido, o universo de justificativas se amplia, e embora haja investimentos financeiros para implantação de novas tecnologias e também formação para a sua utilização, esta dependerá da iniciativa do professor em permitir-se transitar em novas possibilidades e metodologias, como abordado em Penteado (2004) e Kalinke (2014).

É interessante observar que, embora ainda não tenham utilizado a LD, com diferentes justificativas, todos a avaliam como viável para a exploração dos conteúdos Matemáticos.

CONSIDERAÇÕES

A inserção de novos recursos tecnológicos no ensino de Matemática deve estar acompanhada de atividades de formação para o seu uso. Estes processos, entretanto, mesmo quando desenvolvidos em paralelo e planejados por profissionais que conheçam as realidades das escolas, não garantem a efetiva inclusão dos recursos nas aulas de Matemática. É necessária uma mudança de postura e de cultura docente, que tem seu tempo próprio para acontecer.

Especificamente sobre as LD, como a sua inserção nas escolas brasileiras ainda é algo recente, cabem novas pesquisas que descrevam como está ocorrendo a sua utilização. Elas podem apontar eventuais limitações encontradas, bem como indicar as evidências de aspectos positivos da sua utilização. A formação de professores para o uso das tecnologias é um consenso entre muitos autores, sendo pertinente analisar, também, como processos formativos estão sendo realizados para o uso destas tecnologias.

Estes trabalhos podem indicar caminhos a serem seguidos e correções de rumos que sejam necessárias, na busca de uma evolução constante nas atividades relacionadas ao ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 1977.
- BASTOS, M. H. C. Do Quadro-negro à lousa digital: a história de um dispositivo escolar. *Cadernos de História da Educação*, n.4, 2005.
- DEROSSI, B. *Objetos de aprendizagem e lousa digital no trabalho com álgebra: as estratégias dos alunos na utilização desses recursos*. Dissertação (Mestrado em Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.
- FITAS, E. S.; COSTA, C. Quadros interativos: relato das experiências realizadas no âmbito do ensino e aprendizagem da Matemática. In: CANAVARRO, A. P.; MOREIRA, D.; ROCHA, I. M. (Org.). *Tecnologias e Educação Matemática*. Lisboa: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, p.340-353, 2008.
- KALINKE, M. A. Uma experiência com uso de lousas digitais na formação de professores de Matemática. XI ENEM – ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Anais...* Curitiba, 2013.
- KALINKE, M. A. *Tecnologias no ensino: a linguagem matemática na web*. Curitiba: CRV, 2014.
- LÉVY, P. *Tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo. Ed. 34, 1990.
- NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no com texto educacional. *Educação Temática Digital*, Campinas. v.8, n.1, p.33-48, 2006.
- NAVARRO, E. R. *Lousa digital: investigando o uso na rede estadual de ensino com o apoio de um curso de formação*. Dissertação (Mestrado em Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica*. SEED/DEB, 2008.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Núcleo Regional de Educação – Área Metropolitana Norte. *Oficina de Lousa Digital* – SEED/SUED, 2013.
- PENTEADO, M. G. Redes de Trabalho: expansão das possibilidades da informática na Educação Matemática na escola. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, C. M. (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, p.283-295, 2004.
- RIBEIRO, M. S. N. *A lousa digital no fundamental I: formas de utilização no ensino da Matemática*. Dissertação (Mestrado em Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.