

# **Formação Continuada em Serviço e Integração da Lousa Digital em Aulas de Matemática: ações e reflexões de um grupo de professores**

**Sérgio Freitas de Carvalho<sup>1</sup>**

**Suely Scherer<sup>2</sup>**

## **Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância**

**Resumo:** Este artigo é um recorte da pesquisa de mestrado que está em desenvolvimento no Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, que tem como objetivo analisar a integração da lousa digital em aulas de matemática a partir de uma ação de formação continuada em serviço, tendo como foco a abordagem construcionista. O texto traz alguns estudos realizados sobre o referencial teórico da pesquisa, como a abordagem construcionista (Papert), o Ciclo de Ações e a Espiral de Aprendizagem (Valente), e a formação continuada de professores em serviço com uso de tecnologias digitais. Também são apresentados alguns procedimentos metodológicos. A pesquisa está na fase de estudos do referencial teórico e coleta de dados junto a um grupo de professores em uma escola pública de Campo Grande-MS.

**Palavras-Chave:** Tecnologias Digitais. Construcionismo. Desenvolvimento Profissional.

### **1 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA**

A presença das tecnologias digitais nos ambientes escolares tem impulsionado o surgimento de diversas pesquisas que investigam desde o papel destas tecnologias no contexto educacional às possíveis contribuições das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem e na formação do aluno. Em minha atuação<sup>3</sup> na Educação Básica nas redes privada e municipal de ensino, no município de Divinópolis – MG, foi possível acompanhar parte do processo de inserção das tecnologias nas escolas. Televisões, DVD's, computadores, projetores multimídia e finalmente, lousas digitais interativas, foram ganhando cada vez mais espaço nos ambientes escolares. Neste percurso, uma inquietação surgiu ao ver todas essas tecnologias sendo inseridas na escola, sem que isso provocasse mudanças no processo de aprendizagem dos alunos. Tal inquietação levou à seguinte

---

<sup>1</sup> Mestrando do PPGEduMat / UFMS – Email: [sergiofdecarvalho@yahoo.com.br](mailto:sergiofdecarvalho@yahoo.com.br) – Bolsista CAPES.

<sup>2</sup> Professora adjunta da UFMS, orientadora da pesquisa – Email: [susche@gmail.com](mailto:susche@gmail.com)

<sup>3</sup> Neste caso refere-se ao mestrando, autor da pesquisa.

questão: como utilizar as tecnologias para favorecer a aprendizagem dos alunos? Na busca por respostas, surge o interesse em discutir qual seria a abordagem capaz de contribuir com a aprendizagem dos alunos no uso das tecnologias digitais, bem como propostas de formação de professores que pudessem favorecer a integração de tecnologias digitais na escola. A questão me remetia a discutir a formação continuada, que passa a ter papel de destaque no contexto desta pesquisa.

Ao ingressar no Programa de Mestrado em Educação Matemática – UFMS surge a oportunidade de investigarmos<sup>4</sup> tais questões por meio desta pesquisa, que objetiva responder a seguinte questão: como professores de matemática da educação básica de uma escola pública de Campo Grande integram a lousa digital em suas aulas, a partir de uma ação de formação continuada em serviço?

Para responder tal questão, definiu-se como objetivo geral analisar a integração da lousa digital em aulas de matemática a partir de uma ação de formação em serviço. Para tanto, foram estabelecidos alguns objetivos específicos:

- ✓ Identificar e analisar propostas de uso da lousa digital em aulas de matemática de professores que participam de um grupo de estudos sobre o uso de tecnologias digitais.
- ✓ Identificar e analisar dificuldades dos professores de matemática ao usarem a lousa digital em suas aulas.
- ✓ Analisar reflexões do grupo de professores que participam da ação de formação em serviço, sobre os estudos e aulas realizadas com o uso da lousa e outras tecnologias digitais.

Para atingir os objetivos estabelecidos, esta pesquisa segue pressupostos metodológicos da pesquisa-ação, segundo Thiollent (2011), ao partir da constituição de um grupo de estudos sobre integração da lousa digital em aulas de matemática, do qual participam professores de matemática de uma escola pública de educação básica.

É sobre tal questão que esta pesquisa se debruça no intuito de encontrar respostas e oferecer subsídios para a área da educação matemática no que tange à formação continuada de professores para a integração de tecnologias digitais, especificamente a lousa digital, às suas práticas pedagógicas, de maneira que estas contribuam com os processos de aprendizagem.

---

<sup>4</sup> A partir desse momento uso a primeira pessoa do plural, pois a produção passa a ser coletiva, em diálogos contínuos entre orientando e orientador.

## 2 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO AMBIENTE ESCOLAR E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO

Tendo em vista que esta pesquisa investiga a integração da lousa digital em aulas de matemática, é válido salientar que as tecnologias digitais podem ser usadas na escola de diferentes maneiras.

Almeida e Valente (2011, p.5) afirmam que

[...] a ideia que tem pautado praticamente todas as iniciativas de implantação da informática na educação no Brasil, principalmente na escola pública, tem sido a da tecnologia integrada ao que acontece em sala de aula, auxiliando o desenvolvimento de conteúdos disciplinares, e não como mais um tema a ser agregado à grade curricular [...]

No entanto, falar em integração de tecnologias digitais implica um pensar sobre a questão curricular. Nesse sentido, Almeida e Valente (2011) adotam o termo currículo efetivo, como sendo aquele construído na prática pedagógica, resultado da ressignificação do currículo prescrito de acordo com a abordagem pedagógica do professor.

Pensando nessas abordagens, é preciso ressaltar que as tecnologias digitais na sala de aula podem ser pensadas em duas direções distintas, sendo que cada uma delas remete a uma abordagem específica. Papert (2008) diferencia essas abordagens em instrucionista e construcionista. Na primeira abordagem, privilegia-se a tecnologia digital como meio de agilizar e facilitar a transmissão de informações. Esta abordagem, podemos relacionar com o que afirma Bittar (2010) em relação ao que se tem feito na maioria das escolas: as tecnologias digitais são utilizadas sem que ocorra nenhum tipo de aprendizagem diferente do que se fazia sem elas.

Porém, esta abordagem pouco ou nada favorece a integração de tecnologias digitais em sala de aula, contribuindo com processos de construção de conhecimentos pelo aluno.

[...] não se trata de tornar a aprendizagem mais fácil aligeirando o ensino. Ao contrário, a aprendizagem deve ser favorecida com situações que a tornem mais significativa e que os alunos possam interagir entre si e com a máquina, construindo conhecimentos, vivenciando situações que muitas vezes não tinham sentido, ou

tinham outro sentido, no ambiente papel e lápis. (BITTAR, 2010, p. 220)

A concepção de aprendizagem adotada nesta pesquisa é a de construção de conhecimento. Assim, a abordagem construcionista (PAPERT, 1986) é a que buscamos em nossas ações de pesquisa. Esta abordagem é baseada na teoria construtivista de Jean Piaget.

Na Teoria Construtivista de Jean Piaget, o conhecimento é algo a ser construído pelo sujeito da aprendizagem, em interação com o objeto a ser apreendido (VALENTE, 2005). Piaget observou que por meio da interação com objetos, o sujeito vivencia abstrações que provocam alterações em sua estrutura mental. Essas abstrações podem ocorrer nos níveis empírico, pseudo-empírico ou reflexionante e, segundo Valente (2005, p. 68), é na abstração reflexionante que “as informações provenientes das abstrações empíricas e pseudo-empíricas podem ser projetadas para níveis superiores do pensamento e reorganizadas para produzir novos conhecimentos”.

Papert (2008), admitindo que os indivíduos aprendem fazendo, “colocando a mão na massa” e, principalmente, quando estão construindo algo significativo para si mesmo, foca seus estudos na autonomia dos alunos na construção do próprio conhecimento. Ou seja, discute o aluno como criador, e não como consumidor de informações, ao usar o computador.

Portanto, é necessário proporcionar ao aprendiz a oportunidade de buscar seus próprios métodos para resolver problemas e assim, valorizar a construção, ao invés da mera transmissão de informações.

Acreditando que o uso do computador pudesse contribuir para a criação de um ambiente favorável a este tipo de aprendizagem, Papert desenvolveu a linguagem de programação *Logo* como alternativa para a criação de tal ambiente. Porém, alguns estudos como os de Almeida e Valente (2011), mostram que tal abordagem não se restringe ao uso desta linguagem e que

[...] a abordagem construcionista se viabiliza quando as tecnologias são integradas nas atividades como elementos de mediação da interação do aluno com o conhecimento. (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 8)

Em outras palavras, em uma aula desenvolvida na abordagem construcionista as tecnologias passam a ser parte ativa e fundamental no processo de construção de conhecimento dos alunos. Isso porque de acordo com Valente (2005), o computador como instrumento no processo de aprendizagem pode proporcionar ao aprendiz a realização de uma série de ações que são fundamentais no processo de construção do conhecimento. É este conjunto de ações que cria a concepção do *Ciclo de Ações: Descrição – Execução – Reflexão – Depuração – Descrição*.

Neste ciclo, a ação de descrição é representada quando o aprendiz age sobre o computador na tentativa de explicitar, por meio de comandos ou procedimentos, uma possível solução para o problema proposto. Na ação de execução, o computador executa fielmente o que o aluno descreveu e retorna-lhe um resultado. A partir de tal resultado, o aluno reflete se a resposta condiz com o esperado, caracterizando a ação de reflexão. Por fim, caso o resultado não seja o esperado, será necessário buscar outra estratégia ou conceitos a partir de reflexões, que possam levar à uma resposta aceitável ao autor, e a partir destas, depurar a descrição anterior.

De acordo com Valente (2005), ao vivenciar o ciclo de ações, mesmo não atingindo o resultado desejado, o aluno terá um conhecimento diferente daquele que possuía quando o ciclo foi iniciado. Diante disto, Valente (2005, p.66) argumenta que:

A cada ciclo completado, as idéias do aprendiz deveriam estar em um patamar superior do ponto de vista conceitual. Mesmo errando e não atingindo um resultado de sucesso, o aprendiz deveria estar obtendo informações que são úteis na construção de conhecimento. Na verdade, terminado um ciclo, o pensamento não deveria ser exatamente igual ao que se encontrava no início da realização deste ciclo. Assim, a ideia mais adequada para explicar o processo mental dessa aprendizagem, era a de uma espiral.

Surge então a concepção da espiral de aprendizagem que pode ser percebida como uma modificação no ciclo de ações. No entanto, no processo de construção do conhecimento, é a ativação do ciclo que alimenta o crescimento da espiral. Logo, a espiral não cresce se o ciclo não acontece (VALENTE, 2005).

Diante destes estudos, podemos afirmar que quando oportunizamos o uso de uma tecnologia digital de forma a acionar este ciclo de ações, e manter a espiral de aprendizagem, ao propor estudos de conceitos e procedimentos que fazem parte do currículo escolar, pode-se vivenciar a integração destas tecnologias nas aulas.

Neste contexto, discute-se o uso da Lousa Digital Interativa nesta pesquisa.

Segundo Nakashima e Amaral (2007, p.6):

A finalidade de se integrar mais uma tecnologia na educação – além do retroprojetor, da televisão, do rádio, dos computadores, dentre outros – está relacionada, principalmente, com a idéia de como esse recurso poderá complementar e potencializar os processos educativos em sala de aula, inovando os modos de construção do conhecimento.

Esta tecnologia digital articula vários recursos oferecidos pelo computador, com o diferencial da possibilidade de interação entre professor e alunos, em uma mesma tela (a lousa digital), em um processo de construção coletiva do conhecimento em sala de aula. Neste sentido, é importante discutir a formação continuada de professores para o uso desta tecnologia, objeto de estudo desta pesquisa.

### **3 A FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO PARA O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES**

Na busca por caminhos que favoreçam a integração das tecnologias digitais, é possível encontrar alguns estudos que apontam para a formação de professores como fator essencial para se alcançar esta integração. Isso é confirmado por Valente e Almeida (1997, p. 1): “[...] um dos fatores que leva a escassa penetração das tecnologias na educação é a preparação inadequada de professores”.

Moran (2006) afirma que muito mais do que a presença de tecnologias digitais, as mudanças na educação dependem da presença de educadores maduros, curiosos, entusiasmados, abertos e que saibam mobilizar os alunos para aprender. Nesse sentido, essa pesquisa se apóia sobre a questão da formação continuada de professores como caminho para a integração das tecnologias digitais.

No entanto, pensar essa formação requer diferentes cuidados como discutem alguns autores, como por exemplo, Stahl (2000), que chama a atenção para o fato de muitas vezes os processos de formação continuada não conseguirem atingir o professor no sentido de que este possa implementar novas práticas pedagógicas, atendendo às particularidades do seu contexto escolar. Um dos motivos pelos quais isso ocorre é devido às formações ocorrerem em ambientes que não condizem com a realidade do ambiente de

trabalho dos professores, e muitas vezes não consideram os interesses e experiências dos mesmos e, não raramente, são de caráter obrigatório. Esta questão também é pontuada em Valente e Almeida (1997, p. 11):

Além das dificuldades operacionais que a remoção do professor da sala de aula causa, os cursos de formação realizados em locais distintos daquele do dia-a-dia do professor, acarretam ainda outras. Primeiro, esses cursos são descontextualizados da realidade do professor. [...] Em segundo lugar, esses cursos não contribuem para a construção, no local de trabalho do professor formando, de um ambiente, tanto físico quanto profissional, favorável à implantação das mudanças educacionais.

Por este motivo, optou-se nesta pesquisa pela formação continuada em serviço, ou seja, a formação no local de trabalho dos professores, acreditando que, conforme afirmam Freire e Prado (1996, p. 1), a formação em serviço “possibilita a ocorrência de um processo cíclico: descrição – reflexão – depuração que, potencialmente, garante a formação reflexiva do professor e contribui para a transformação de sua prática pedagógica”.

Acredita-se ainda que a formação em serviço seja capaz de atender outro aspecto relevante que deve ser considerado ao se pensar um processo de formação continuada, e que é discutido por Ponte (1998). O autor argumenta que as ações de formação devem ser planejadas do modo a favorecer o desenvolvimento profissional dos professores. Entende-se por desenvolvimento profissional o processo pelo qual se busca

[...] tornar os professores mais aptos a conduzir um ensino da matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir para a melhoria das instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente (PONTE, 1998, p. 3).

Para este mesmo autor, falar em formação não implica necessariamente falar em desenvolvimento profissional e destaca algumas distinções entre as duas ideias. Uma delas é o fato de que, enquanto a formação muitas vezes está associada à ideia de freqüentar cursos, o desenvolvimento profissional sustenta tal ideia, mas inclui outras atividades como projetos, trocas de experiências, leituras e reflexões. Enquanto na formação o movimento é essencialmente de fora para dentro, no desenvolvimento profissional busca-se o movimento contrário, considerando os projetos, expectativas e experiências do professor (PONTE, 1995). Essas e outras diferenças são pontuadas por este

autor e, a partir delas é possível dizer que neste processo o professor é objeto de formação, mas é também sujeito do próprio desenvolvimento.

Complementando a ideia de desenvolvimento profissional, Garcia (1998, p. 21) afirma que este processo leva em consideração “as formas pelas quais os professores aprendem novas formas de pensar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos, bem como as condições que facilitam a aprendizagem dos professores”. Afirma ainda, que o desenvolvimento profissional dos professores está diretamente ligado à questão da qualidade da aprendizagem dos alunos:

O desenvolvimento profissional docente é um campo de conhecimento muito amplo e diverso. Aprofundar requer uma análise mais pormenorizada dos diferentes processos e conteúdos que levam os docentes a aprender a ensinar. E não existe apenas uma resposta a esta questão. Mas, seja qual for a orientação que se adote, é necessário que se compreenda que a profissão docente e o seu desenvolvimento constituem um elemento fundamental e crucial para assegurar a qualidade da aprendizagem dos alunos. (GARCIA, 2009, p. 19)

Assim, busca-se valorizar a autonomia e as potencialidades do professor, bem como o desenvolvimento do caráter reflexivo sobre suas práticas.

Entretanto, antes de qualquer outra coisa, o desenvolvimento profissional depende do próprio sujeito. É ele quem deve decidir em quais projetos deseja se envolver e quais assuntos deseja estudar. De acordo com tais interesses define-se o que Garcia (2009) chama de identidade profissional. Segundo o autor, a identidade profissional é determinada pelo modo como o professor se define e, mais ainda, pela resposta que o mesmo dá quando se auto questiona sobre que profissional almeja ser. Contudo, vale ressaltar que o processo de desenvolvimento profissional se dá a longo prazo, à medida que o professor vai adquirindo mais conhecimentos por meio de reflexões em torno de sua experiência.

Sendo assim, espera-se que esta pesquisa consiga contribuir com o desenvolvimento profissional dos professores investigados, possibilitando que estes continuem em constante reflexão sobre seu papel na escola e sociedade, e busquem, por meio do seu desenvolvimento pessoal e profissional, a melhoria nos processos de aprendizagem de seus alunos.

#### **4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAMINHO METODOLÓGICO**

O contexto no qual esta pesquisa está sendo desenvolvida se constituiu a partir do interesse de um grupo de professores de matemática, de uma escola pública de educação básica de Campo Grande – MS, em integrar as lousas digitais interativas presentes na escola às suas aulas. Com este interesse, foi formado um grupo de estudos na escola, de participação voluntária, sobre integração da lousa digital em aulas de matemática.

O grupo foi constituído por cinco professores de matemática da escola e dois pesquisadores da universidade (orientando e orientadora), e tem encontros periódicos em que são planejadas, desenvolvidas e avaliadas atividades em uma abordagem construcionista, com o uso da lousa digital. Nestes encontros são discutidas práticas com o uso da lousa e pequenas inserções de estudos teóricos sobre a abordagem pedagógica no uso da lousa, que orienta as práticas do grupo. Também são elaborados e analisados planejamentos de aulas a serem desenvolvidas pelos professores com suas turmas. Estes últimos iniciam na etapa de coleta de dados em que nos encontramos neste momento.

Os registros na forma de áudio, observações e registros realizados durante os encontros, planejamentos e acompanhamento de algumas aulas dos professores participantes, servirão como dados para análise da questão de pesquisa, na busca por indícios de integração da lousa digital nas ações de formação. As categorias de análise serão estabelecidas a partir do referencial teórico da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?**. São Paulo: Paulus. 2011.

FREIRE, Fernanda M; PRADO, Maria Elisabette. **Professores Construcionistas: a Formação em Serviço**. Actas do III Congresso Ibero-Americano de Informática Educativa. Barranquilla, Colombia, 1996. Disponível em: <<http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200352145836PROFESSORES%20CONSTRUCIONISTAS.pdf>>. Acesso em 10 abr. 2012.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar**. Revista Brasileira de Educação, nº 9, p. 51-75, 1998.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro**. Revista das ciências da educação, nº 8, p. 7-22, jan./abr. 2009.

MORAN, José Manuel. **A integração das tecnologias na educação**. 2006. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm>>. Consultado em 10 abr. 2012.

NAKASHIMA, Rosária Helena; AMARAL, Sérgio ferreira do. **Práticas pedagógicas mediatizadas pela lousa digital**. Virtual Educa, 2007. Disponível em: <<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/78-RN.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2012.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**; tradução Sandra Costa. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008

PONTE, João Pedro da. **Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de matemática** 1995. Disponível em: <<http://educ.fc.ul.pt>> Acesso em 20 mai. 2012.

PONTE, João Pedro da. **Da formação ao desenvolvimento profissional** 1998. Disponível em: <<http://educ.fc.ul.pt>> Acesso em 20 mai. 2012.

RIBEIRO, Maria José Bahia; PONTE, João Pedro da. **A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de Matemática**. Quadrante, 9(2), 3-26, 2000. Disponível em <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2772/1/00-Ribeiro-Ponte%20\(Quadrante\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2772/1/00-Ribeiro-Ponte%20(Quadrante).pdf)> Acesso em 14 abr. 2012.

STAHL, Marimar M. **Formação de Professores Para uso das Novas Tecnologias da Comunicação e Informação**. 2000. Disponível em: <[http://www.mvirtual.com.br/pedagogia/tecnologia/prof\\_nitcs.doc](http://www.mvirtual.com.br/pedagogia/tecnologia/prof_nitcs.doc)>. Acesso em: 28 mar. 2012.

VALENTE, José Armando. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. Tese (Livre Docência, Área de concentração: Comunicação Social) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2005.

VALENTE, José Armando. **O uso inteligente do computador na educação**. Revista Pátio, 1997. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos\\_teses/EDUCACAO\\_E\\_TECNOLOGIA/USOINTELIGENTE.PDF](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/EDUCACAO_E_TECNOLOGIA/USOINTELIGENTE.PDF). Acesso em 12 fev. 2012.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor**. 1997. Disponível em: <<http://infocao.dominiotemporario.com>>. Acesso em 02 abr. 2012.