



INVESTIGAÇÕES ACERCA DO USO DA LOUSA DIGITAL: DESAFIOS E CAMINHOS DE PESQUISA

Sérgio Freitas de Carvalho
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Sergiofdcarvalho2012@gmail.com

Grupo de Trabalho: Tecnologia e Educação Matemática

Resumo: Esse texto discute aspectos de investigações que temos desenvolvido acerca do uso da Lousa Digital em aulas de matemática. Inicialmente abordamos questões relacionadas à pesquisa de mestrado que teve como foco a formação de professores para o uso dessa tecnologia. Em seguida, discutimos a pesquisa de doutorado que se encontra em desenvolvimento, e tem como foco a aprendizagem com Lousa Digital, bem como a relação entre ambas, a partir dos questionamentos que emergiram com os resultados da primeira e que motivaram o início da segunda. A discussão tem como foco, além do objeto de investigação, as escolhas e articulações teóricas e metodológicas que tem norteado o desenvolvimento das pesquisas. Ao final, fazemos um breve indicativo de possibilidade de análise a partir do constructo teórico discutido no texto.

Palavras-chave: Ciclo de ações; Psicologia cultural; coconstrutivismo.

INTRODUÇÃO

Esse texto tem por objetivo discutir alguns aspectos das investigações que temos desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat-UFMS), junto ao Grupo de Estudos de Tecnologia e Educação Matemática (GETECMAT), acerca do uso da Lousa Digital. Considerando-se a temática do evento, o foco deste texto não se encontra somente no objeto investigado, mas também no que tange às escolhas teóricas, metodológicas e concepções de pesquisa. Serão discutidos aspectos que consideramos relevantes para compreender os avanços conseguidos, bem como os desafios que ainda se abrem no âmbito do uso da Lousa Digital em aulas de matemática.

Inicialmente, apresentamos algumas questões relacionadas ao desenvolvimento de nossa pesquisa de mestrado, tais como escolhas teóricas, metodológicas e resultados

observados. Em seguida, discutiremos alguns encaminhamentos da pesquisa de doutorado que se encontra em desenvolvimento.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O USO DA LOUSA DIGITAL

No ano de 2012, demos início à nossa primeira investigação, defendida em 2014 com o título “Formação continuada em serviço e o uso da Lousa Digital em aulas de matemática: ações e reflexões de um grupo de professores” (CARVALHO, 2014).

A pesquisa em questão teve início a partir da necessidade de um grupo de professores de matemática de uma escola pública de Campo Grande – MS, que havia sido equipada com Lousas Digitais nas salas de aulas, de discutir e refletir sobre possibilidades de uso da Lousa Digital em aulas de matemática.

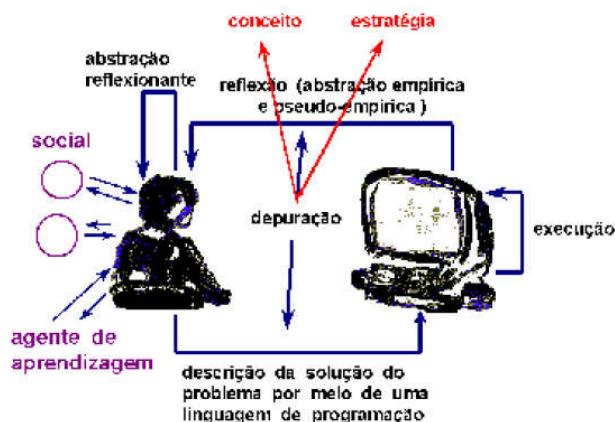
Nesse sentido, foi pensada uma formação continuada em serviço na forma de um grupo de estudos que discutia possibilidades de uso da Lousa Digital em aulas de matemática. O grupo em questão se reunia quinzenalmente, na própria escola e em horário de planejamento dos professores, entre os meses de Maio e Dezembro de 2012.

Tendo em vista o objetivo da pesquisa, que era “analisar contribuições de uma ação de formação continuada em serviço para o uso da Lousa Digital em aulas de matemática”, os dados da pesquisa foram produzidos a partir dos encontros do grupo e também de observação de aulas de alguns professores. Para o desenvolvimento da pesquisa foram mobilizados referenciais teóricos acerca do uso de tecnologias e também da formação de professores.

No âmbito do uso de tecnologias digitais, tendo em vista a epistemologia de aprendizagem discutida no grupo de pesquisa, que é a de construção de conhecimento, nos norteamos pelos estudos de Papert (2008) sobre as abordagens de uso das tecnologias, e de Valente (2005) sobre o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem.

Nesse sentido, ao discutir o uso de tecnologias digitais, consideramos um uso pautado na abordagem que Papert (2008) chamou de Construcionista. Tal abordagem é baseada na teoria Construtivista de Jean Piaget e supõe um uso da tecnologia de modo a oportunizar a construção de conhecimento pelo aluno. Partindo das ideias de Seymour Papert, Valente (2005) explicitou em seus estudos como ocorre o processo de construção de conhecimentos utilizando o computador. Tal processo foi explicitado por meio do ciclo de ações, mostrado na Figura 1.

Figura 2 - Ciclo de ações que acontece na interação aprendiz-computador



Fonte: Valente (2005, p. 66)

Para Valente, quando o sujeito constrói conhecimentos usando o computador, ele vivencia as ações de descrição, execução, reflexão e depuração. A ação de *descrição* é realizada quando o aprendiz age na tentativa de explicitar, com uso de comandos ou procedimentos do software, uma possível solução para o problema proposto. O computador então *executa* o que o aprendiz descreveu e retorna-lhe um resultado. A partir desse resultado, o aprendiz *reflete* sobre o que visualiza na tela, caracterizando a ação de reflexão, podendo (re)construir conhecimentos. Nessa ação, o aprendiz também *depura* a solução que aparece na tela, ao reorganizar e construir conhecimentos para produzir uma nova descrição, iniciando um novo ciclo de ações.

Para além dos estudos de Valente, que possibilita pensar e analisar o trabalho com tecnologias de modo geral, sentimos necessidade de ideias que contribuíssem para discutir, de modo particular, o uso da Lousa Digital. Para tanto, apostamos na possibilidade de oportunizar momentos de aprendizagem cooperativa, considerando como diferencial da Lousa Digital o fato desta se caracterizar como uma tecnologia de uso coletivo.

Partindo das ideias piagetianas de que o sujeito aprende por meio de desequilíbrios e equilíbrios cognitivos, o trabalho em um ambiente de aprendizagem cooperativa pode favorecer a construção do conhecimento pelo aluno. Isso porque o sujeito tem a oportunidade de agir tanto sobre suas certezas quanto sobre as certezas dos outros, gerando um movimento de constantes interações entre sujeitos, possibilitando a criação de um ambiente favorável a desequilíbrios cognitivos. Assim, associamos aos estudos teóricos mencionados as ideias de Scherer (2005) sobre cooperação e colaboração. Por considerar a cooperação como um processo no qual os sujeitos operam mentalmente com/sobre as certezas uns dos outros, Scherer afirma que tal processo vai além da colaboração. Por esse

motivo, a aprendizagem cooperativa foi a que buscamos ao pensar nossas ações de pesquisa.

Diante do exposto, todas as ações de formação desenvolvidas no grupo de estudos, bem como a análise dos momentos de utilização da Lousa Digital pelos professores participantes, foram pensadas a partir do constructo teórico discutido.

No âmbito da formação continuada de professores para o uso de tecnologias, optamos pela formação continuada em serviço, que ocorre dentro da realidade do professor, levando em consideração o contexto físico e pedagógico que este vivencia, bem como seus anseios, angústias e expectativas e interesses. A opção pela formação em serviço foi influenciada por discussões como as de João Pedro da Ponte e Marcelo Garcia, que defendem que as formações, tanto inicial quanto continuada, precisam favorecer o desenvolvimento profissional do professor. Nesse sentido, optamos pela formação continuada em serviço, de participação voluntária e partindo sempre dos interesses do professor, como caminho para se pensar uma ação de formação que favorecesse o desenvolvimento profissional.

Entretanto, dada a dificuldade de se observar e discutir o desenvolvimento profissional nesse curto espaço de tempo, encontramos nos estudos de Almeida (2000) um caminho para discutir indícios de tal desenvolvimento. A autora discute em seus estudos que uma característica essencial do professor comprometido com seu desenvolvimento profissional é o perfil reflexivo do professor. Baseada nas ideias de Schön (2003), Almeida discute que o professor reflexivo é aquele que vivencia constantemente reflexões sobre sua prática, seja durante a própria prática (reflexão na ação) ou após a mesma (reflexão sobre a ação).

Portanto, a análise dos dados levou em consideração tanto o uso da Lousa Digital pelos professores, quanto suas reflexões acerca desse uso. A análise foi estruturada em três momentos (categorias) distintos. O primeiro teve como objetivo analisar, norteado pelos estudos de Valente (2005), o uso da Lousa Digital pelos professores em busca de ações que favorecessem o processo de construção de conhecimento. Na segunda categoria de análise, buscou-se identificar momentos de aprendizagem cooperativa oportunizados pelo uso da Lousa Digital. Por fim, buscamos identificar, na terceira categoria, momentos de reflexão dos professores sobre suas práticas com uso da Lousa Digital.

A partir da análise dos dados foi possível observar que a formação em serviço pode favorecer momentos de reflexão dos professores, na ação e sobre a ação, acerca de

suas práticas pedagógicas. Observamos também, que, embora a ação de formação tenha contribuído para a reflexão dos professores acerca do uso da Lousa Digital, esse uso está fortemente associado às concepções de aprendizagem do professor. Nesse sentido, identificamos práticas com a Lousa Digital norteadas tanto pela abordagem construcionista quanto pela instrucionista (PAPERT, 2008). Foi possível observar ainda que o uso da Lousa Digital em uma abordagem construcionista pode oportunizar momentos de aprendizagem cooperativa. Esta última observação, em particular, nos levou a novos questionamentos que deram início à pesquisa de doutorado que se encontra em desenvolvimento e que discutiremos a seguir.

LOUSA DIGITAL E CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS

No ano de 2015 iniciamos nossa investigação de doutorado que tem como questão norteadora “como se dá o processo de construção de conhecimentos por alunos ao utilizarem a Lousa Digital em aulas de matemática?”. Essa questão tem como ponto de partida questionamentos que emergiram ao evidenciar a possibilidade de aprendizagem cooperativa utilizando a Lousa Digital, e que nos mobilizaram a continuar investigando questões acerca do uso dessa tecnologia. Esses momentos de cooperação foram evidenciados e discutidos tanto em Carvalho (2014) quanto em Carvalho e Scherer (2013). Nesses estudos, é possível observar momentos de cooperação entre alunos, ao usarem a Lousa Digital em aulas de matemática (discutindo um caso de produtos notáveis, por exemplo), assim como entre professores, em uma discussão sobre fatoração de expressões algébricas durante ações de formação continuada.

Para melhor discutir a questão de pesquisa, é importante voltarmos aos estudos de Valente (2005) sobre o ciclo de ações. Considerando o processo de construção de conhecimento descrito pelo ciclo de ações, a ação de *reflexão* é vivenciada a partir do retorno dado ao aprendiz por meio da *execução* realizada pelo computador. Pensando no uso da Lousa Digital, tendo em vista que estarão todos os alunos utilizando o mesmo computador (a Lousa Digital), esse retorno às proposições de cada aluno pode não ser fornecido apenas pela tela do computador (nesse caso a tela da Lousa Digital), mas também pelas ações dos colegas ao interagirem com as proposições anunciadas e descritas na tela da Lousa Digital. Outro ponto a ser considerado é a ação de *depuração*. Considerando novamente as interações oportunizadas pelo uso da Lousa Digital, chamamos a atenção para a possibilidade dos sujeitos agirem no sentido de depurar não

somente suas próprias descrições, mas também as descrições feitas pelos colegas ou, ainda, feitas de forma coletiva.

Essas e outras observações fazem emergir a hipótese de que, no uso da Lousa Digital, o processo de construção de conhecimento descrito por Valente (2005) se configura de uma maneira particular, a partir da possibilidade dos sujeitos envolvidos nesse processo interferirem e participarem do ciclo de ações dos demais. Isso nos motiva a investigar e tentar compreender como se dá esse processo que articula possíveis interseções entre os ciclos de cada sujeito e destes com um possível ciclo coletivo.

Nesse sentido, os estudos de Valente são fundamentais, mas não suficientes. Deparamo-nos com a necessidade de buscar referenciais teóricos que contribuíssem para melhor compreender a temática de investigação. Desse modo, vimos nos estudos de Jaan Valsiner, sobre a psicologia cultural e a perspectiva co-construtivista do desenvolvimento humano, um possível caminho para compreender esse processo de construção de conhecimento que articula processos individuais e coletivos no uso da Lousa Digital.

A perspectiva teórica em questão, assim como discutido por Pinto e Maciel (2011), parte do pressuposto de que o processo de construção de conhecimento é um processo complexo que envolve uma multiplicidade de fatores inter-relacionados, internos e externos ao indivíduo, e que, portanto, não é possível de ser compreendido considerando a influência de um único aspecto ou uma única perspectiva.

Para Valsiner (2007), aprendizagem e desenvolvimento são resultantes de uma articulação entre processos biológicos e culturais, o que torna essencial que se considere tanto os aspectos individuais quanto os coletivos, apontando, portanto, para uma “superação de entendimentos reducionistas em relação ao desenvolvimento humano, compreendido de forma mais ampla e multidisciplinar” (PINTO; MACIEL, 2011, p. 230).

Por articular pressupostos das teorias de Piaget e de Vygotsky, Pinto e Maciel (2011) também afirmam que essa perspectiva teórica evidencia a gênese social da aprendizagem e do desenvolvimento, na qual se preza tanto pelo papel ativo do sujeito na construção do próprio conhecimento, quanto pela importância do contexto no qual ele está inserido.

Assim, o sujeito é concebido como um ser social que aprende e se desenvolve a partir das interações que vivencia com o meio, embora essa aprendizagem e esse desenvolvimento sejam individuais, próprios de cada sujeito. Para Valsiner (2012), isso ocorre via processos dialéticos de internalização e externalização, a partir dos quais o

sujeito vai reconstruindo seu mundo intrapsicológico. A internalização é entendida como o “processo de análise dos materiais semióticos existentes externamente e de sua síntese sob uma nova forma dentro do domínio intrapsicológico” (VALSINER, 2012, p. 283). Já a externalização, que é complementar e dialética à internalização, pode ser concebida como

[...] o processo de análise dos materiais pessoal-culturais intrapsicologicamente existentes (subjetivos), durante sua transposição do interior da pessoa para seu exterior, e a modificação do ambiente externo como uma forma de nova síntese desses materiais. Os resultados da externalização entram imediatamente no domínio perceptual da pessoa e alimentam prospectivamente o processo de internalização. (VALSINER, 2012, p. 283)

Pensando novamente no uso da Lousa Digital, entendemos que ao vivenciar as ações do ciclo descrito por Valente (2005), as internalizações de cada sujeito são determinadas não só por suas próprias externalizações, mas também pelas externalizações dos demais, criando um processo complexo que é alimentado pelas interações entre sujeitos e destes com a Lousa.

Por esse motivo, entendemos que os pressupostos da psicologia cultural discutidos por Valsiner (2012) podem nos dar subsídios para compreender o processo de construção de conhecimentos por sujeitos ao utilizarem a Lousa Digital em aulas de matemática.

CONSIDERAÇÕES

A pesquisa se encontra em fase de produção de dados e estudos teóricos. Os dados estão sendo produzidos a partir de momentos de utilização da Lousa Digital em aulas de matemática, com alunos do Ensino Médio e Ensino Fundamental. Os momentos de estudo com a Lousa Digital estão sendo gravados em vídeo e em áudio e serão analisados à luz das articulações teóricas discutidas nesse texto.

Sobre os movimentos de análise, é possível que os dados sejam analisados com foco nos processos de internalização e externalização vivenciados no grupo de participantes da pesquisa, e na relação destes processos com as ações dos ciclos vivenciadas por cada sujeito.

Acreditamos que a compreensão desse processo em toda sua complexidade pode trazer contribuições para se pensar o uso da Lousa Digital em aulas de matemática, bem como contribuir para discussões sobre aprendizagem, com e sem o uso de tecnologia, com

foco em um sujeito que é sempre social, mas também ativo e protagonista na construção de seus conhecimentos e do seu mundo intrapsicológico.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Sérgio Freitas. *Formação continuada em serviço e o uso da Lousa Digital em aulas de matemática: ações e reflexões de um grupo de professores*. 2014. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2014

CARVALHO, Sérgio Freitas; SCHERER, Suely. O Uso da Lousa Digital: possibilidades de cooperação em aulas de matemática. *Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana*, v. 04, n. 03, p. 1-17. Recife, 2013. Disponível em <<http://www.gente.eti.br/revistas/inde.php/emteia>>. Acesso em 02 mar. 2016.

CARVALHO, Sérgio Freitas; SCHERER, Suely. Integração da Lousa Digital em aulas de Matemática: análise da prática pedagógica de uma professora. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 16, n. 02, p. 577-597. São Paulo, 2014. Disponível em <<http://www.revistas.pucsp/emp>>. Acesso em 03 mar. 2016.

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

PINTO, Viviane Fernandes Faria; MACIEL, D. A. Interações criança-criança e a coconstrução da linguagem: uma análise qualitativa. *Revista Diálogo Educacional*, v. 11, n. 32, p. 225-245, 2011.

SCHERER, Suely. *Uma Estética Possível para a Educação Bimodal*: aprendizagem e comunicação em ambientes presenciais e virtuais. 2005. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

VALENTE, José Armando. *A Espiral da Espiral de Aprendizagem*: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

VALSINER, J.. *Fundamentos da Psicologia Cultural*: mundos da mente mundos da vida. Porto Alegre: Artmed, 2012

VASCONCELLOS, VMR de; VALSINER, Jaan. *Perspectiva co-constitutivista na psicologia e na educação*. Porto Alegre: Artmed, 1995.