

O USO DA LOUSA DIGITAL: possibilidades de cooperação em aulas de matemática

Sérgio Freitas de Carvalho

Mestrando em Educação Matemática
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Sergiofdcarvalho2012@gmail.com

Suely Scherer

Doutora em Educação – Currículo
Professora Adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
susche@gmail.com

Resumo

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo foi analisar contribuições de uma ação de formação em serviço, organizada a partir da constituição de um grupo de estudos sobre o uso da Lousa Digital em aulas de matemática. O objetivo deste artigo é apresentar a análise de possibilidades de se oportunizar momentos de cooperação entre os alunos, a partir da ação do professor ao usar a Lousa Digital. Os dados analisados foram obtidos a partir da observação de aulas ministradas por um professor participante do grupo de estudo e em encontros realizados com o grupo de estudo, constituído por professores de matemática. Para tanto, usamos como referencial teórico estudos sobre cooperação entre sujeitos em processos de construção de conhecimento. A análise de dados evidenciou possibilidades de se vivenciar momentos de cooperação entre alunos, em uma abordagem construcionista do professor ao usar a Lousa Digital.

Palavras-chave: Lousa Digital. Formação em serviço. Cooperação. Aulas de Matemática

DIGITAL WHITEBOARD USE:

Cooperative possibilities to mathematics classes

Abstract

This article is a part of a master research that analyzes the in-service training contributions, organized from the constitution of a study group on the Interactive Whiteboard use in math classes. The aim of this article is to present the analysis of possibilities of to create cooperation moments between students, from the action of the teacher using the Interactive Whiteboard. The analyzed data were obtained from the classroom observation of participating teachers of study group and meetings with a study group, consisting of math teachers. We used as theoretical framework, studies on cooperation between subjects in knowledge construction processes. Data analysis showed possibilities of

experiencing cooperation moments between students, in a constructionist approach of teacher using the Interactive Whiteboard.

Keywords: Digital whiteboard. In-service training. Cooperation. Math classes.

Introdução

A presença das tecnologias digitais nas escolas tem feito com que alguns autores como Branco (2010), Oliveira e Scherer (2011) argumentem que o uso dessas tecnologias na escola já está mais do que justificado. No entanto, a maneira como cada uma delas é utilizada na escola ainda se apresenta como um caminho de investigação a ser percorrido.

Para discutir o uso de tecnologias digitais nas escolas, ou mesmo em sala de aula, faz-se necessário admitir que cada tecnologia possui suas particularidades e que, portanto, apresenta diferentes potencialidades de uso, e que a contribuição dessas ao processo de aprendizagem dos alunos está vinculada à ação do professor.

Nesse sentido, apresentamos neste artigo um recorte de uma pesquisa de mestrado em que foram analisadas contribuições de uma formação continuada em serviço de professores para o uso da Lousa Digital em aulas de Matemática. A pesquisa se desenvolveu a partir da formação de um grupo de estudo, constituído por cinco professores de matemática e dois pesquisadores da Universidade (os autores deste artigo), que durante o ano de 2012 realizou encontros em que foram discutidas algumas possibilidades de uso dessa tecnologia em aulas de matemática.

A Lousa Digital é uma tela sensível ao toque, que mescla as possibilidades didáticas de uma lousa comum com os recursos de projeção e as tecnologias digitais disponíveis em um computador. Esta tecnologia alia aos recursos do computador a possibilidade de interação entre sujeito e tecnologia a partir da tecnologia *touch screen* (sensível ao toque). Imagens enviadas por um projetor multimídia, conectado a um computador, são projetadas na Lousa Digital e podem ser manipuladas a partir de toques na tela. Essas imagens podem ser páginas da internet, softwares, aplicativos, filmes, dentre outros. Desse modo, a Lousa Digital se torna um “grande monitor”, em que os recursos do computador podem ser manipulados a partir de toques na tela e visualizados por uma turma de alunos, por exemplo.

Embora o uso dessa tecnologia ainda seja pouco discutido em trabalhos científicos, alguns trabalhos podem ser citados. Nakashima e Amaral (2007), por exemplo, discutem que o uso da Lousa Digital possibilita a interação entre o professor e os alunos, favorecendo a construção coletiva do conhecimento. Para os autores, esse é o principal diferencial da Lousa Digital com relação a outras tecnologias digitais.

Gallego e Gatica (2010) argumentam que o uso da Lousa Digital em sala de aula tem como finalidade potencializar as possibilidades de aprendizagem, visando o trabalho conjunto, uma educação que seja capaz de desenvolver nos alunos, além de sua autonomia e opinião crítica, habilidades de atuar de forma cooperativa e criativa.

Assim, um dos objetivos de nossa pesquisa foi analisar possibilidades de uso da Lousa Digital em aula de matemática, com foco na aprendizagem cooperativa. Não queremos com isso afirmar que um ambiente de aprendizagem cooperativa não possa ser criado sem o uso dessa tecnologia ou de outros recursos pedagógicos, no entanto, o nosso estudo está centrado na análise de possibilidades de cooperação entre sujeitos a partir da ação do professor ao propor estudos com o uso da Lousa Digital. Ou seja, ao realizar os estudos com os professores, propusemos ações e reflexões sobre possibilidades de uso da Lousa Digital para oportunizar a cooperação entre sujeitos, afastando-se da ideia de que a Lousa é de uso apenas do professor e em ações de transmissão de informações (certeza inicial dos professores).

Nesse sentido, apresentamos neste artigo alguns resultados da pesquisa com base na análise de dados obtidos nos encontros do grupo de estudo e em observações de aulas de um dos professores participantes.

Lousa Digital e aprendizagem cooperativa

Tijiboy et al. (1999), embora não discutam especificamente o uso da Lousa Digital, afirmam que as tecnologias digitais fazem surgir um contexto em que se faz necessária uma mudança de paradigma no processo de ensino e de aprendizagem. Para os autores, neste “novo” paradigma, o professor deixa de ser o detentor do saber e o conhecimento passa a ser construído de forma coletiva a partir da interação entre os alunos e desses com o professor.

O processo de interação entre indivíduos possibilita intercambiar pontos de vista, conhecer e refletir sobre diferentes questionamentos, refletir sobre seu próprio pensar, ampliar com autonomia sua tomada de consciência para buscar novos rumos (TIJIBOY et al., 1999, p. 20).

Nesse sentido, consideramos importante nos reportar às ideias piagetianas sobre como os sujeitos aprendem e como essa aprendizagem pode ocorrer a partir da interação entre sujeitos. Partimos do pressuposto de que os sujeitos aprendem a partir de desequilíbrios cognitivos, ou seja, quando têm suas certezas sobre algo questionadas e assumem para si tais questionamentos. Quando isso ocorre o sujeito se sente desafiado e age em busca de um novo

equilíbrio cognitivo, a acomodação de novas certezas às certezas anteriores (SCHERER, 2005).

Na perspectiva de Piaget, esse processo de desequilíbrio e equilíbrio cognitivo é o processo de construção de conhecimento, o que torna importantes os desafios e os questionamentos vivenciados em sala de aula.

Nesse sentido, consideramos que é possível ao professor propor ações de uso da Lousa Digital a partir da articulação entre recursos da lousa comum, recursos do computador e a criação de um ambiente de aprendizagem cooperativa. Desse modo, o professor pode favorecer a construção do conhecimento pelo aluno com o uso de linguagem digital, a partir da criação de um ambiente de trabalho baseado na cooperação entre sujeitos. 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, ou seja, são mais pessoas agindo sobre as certezas de cada aluno.

Essa ideia se confirma em Dias (2001), que afirma que a possibilidade de interação e reflexão sobre diferentes pontos de vista culmina em um modelo de aprendizagem que promove um maior desenvolvimento cognitivo do que o que é alcançado em um trabalho individual.

As afirmações anteriores abrem espaço para refletirmos sobre os termos cooperação e colaboração, justificando nossa escolha pelo termo cooperação. Para esclarecer o que estamos compreendendo por aprendizagem cooperativa, baseamo-nos nos estudos de Piaget e pesquisadores como Scherer (2005), que, a partir dos estudos de Piaget, afirma que o processo de cooperação vai além da colaboração. Para Scherer, cooperar é operar mentalmente com/sobre as certezas do outro, ou seja, é a interação entre sujeitos em torno de um objetivo comum, com reciprocidade e respeito mútuo entre os sujeitos envolvidos no processo de cooperação.

Sob esta ótica, o processo de cooperação pode ser entendido como um processo em que os sujeitos buscam um consenso sobre um determinado objeto de estudo, a partir de diferentes pontos de vista, operando uns sobre as ações mentais dos outros. Esse processo exige autonomia dos sujeitos, de maneira que estes se posicionem de forma a interagir com/sobre as certezas e operações mentais dos demais. O objetivo não é impor um ponto de vista, mas argumentar em busca de um entendimento do objeto em estudo, a partir de coordenação de operações mentais.

Essa coordenação de operações mentais resulta em coordenações internas, próprias de cada sujeito, e coordenações externas, um agrupamento de operações. Segundo Morin (apud EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 4 - número 3 – 2013

SCHERER, 2005), este agrupamento vai além da soma das partes. Para Piaget (1972), é uma forma de equilíbrio cognitivo. Assim, em um ambiente de aprendizagem cooperativa supõe-se uma constante interação em busca de equilíbrio cognitivo.

Sobre o conceito de colaboração, Scherer (2005) afirma que, enquanto na cooperação agimos com a intenção de modificar e interferir nas proposições do outro, nos responsabilizando pela aprendizagem do outro e do grupo, favorecendo coordenações internas e externas, o processo de colaboração pode ser compreendido como uma operação mais isolada sobre o objeto de estudo, no sentido de dar respostas ao grupo, sem (re)construí-las com ele.

A cooperação é diferente da colaboração, pois colaborar é operar isoladamente sobre um objeto de estudo, sem criar com o outro, sem buscar um entendimento comum; colaborar é operar paralelamente a operação do outro (SCHERER, 2005, p. 94).

Consideramos, portanto, a colaboração como o processo em que os sujeitos agem sem necessariamente ter a intenção de agir com/sobre as ações mentais do outro. Logo, os sujeitos não agem com intenção de modificar as proposições do outro e, como consequência, podem não contribuir para coordenações mentais internas e pouco ou nada contribuem para coordenações externas. Na colaboração os sujeitos não se responsabilizam pela aprendizagem do outro.

Com o intuito de analisar possibilidades do professor oportunizar momentos de cooperação com o uso da Lousa Digital, apresentamos a seguir a análise de alguns dados obtidos na pesquisa.

Colaboração, cooperação e o uso da Lousa Digital

Conforme mencionado anteriormente, este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado que analisa as contribuições de uma formação continuada em serviço de professores, para o uso da Lousa Digital em aulas de Matemática. Para o desenvolvimento da pesquisa foi formado um grupo de estudos, constituído por professores de Matemática de uma escola equipada com Lousas Digitais, em que se discutiam possibilidades de uso dessa tecnologia em aulas de Matemática.

A análise dos dados da pesquisa foi feita a partir dos dados coletados nos encontros do grupo e em observações de aulas ministradas pelos professores participantes utilizando a Lousa Digital. Ao todo foram oito encontros, no período de Maio a Dezembro de 2012, além

EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 4 - número 3 – 2013

de duas observações de aulas que ocorreram no mês de Abril de 2013. Participaram do grupo cinco professores de matemática da escola na qual a pesquisa foi desenvolvida, dos quais três foram escolhidos para as análises dos dados, por terem tido cem por cento de presença nos encontros do grupo.

Nos encontros do grupo discutiam-se, além de possibilidades de uso da Lousa Digital e dificuldades dos professores no uso dessa tecnologia, planejamentos de aula com a Lousa Digital, elaborados pelos professores e apresentados ao grupo, e relatos de experiências dos mesmos no desenvolvimento de aulas com seus alunos.

Neste artigo serão analisados os dados de dois momentos da pesquisa: ações de um dos encontros do grupo; observação de uma aula ministrada por uma professora participante do grupo, que chamaremos aqui de P1. O momento de encontro do grupo ocorreu no terceiro encontro do grupo, dia 21/06/2012. Esse encontro teve como objetivo principal discutir a exploração da fatoração de expressões algébricas a partir de representações de retângulos no *applet* Algebra Tiles¹ (ver interface na Figura 1), a partir da Lousa Digital.

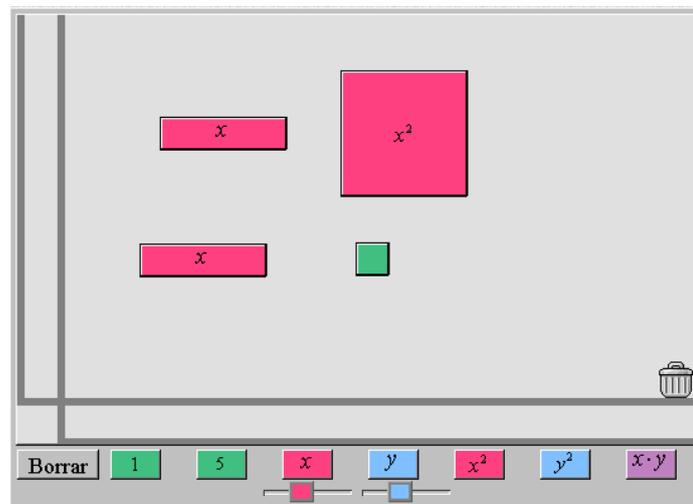


Figura 1 – *Applet* Algebra Tiles

Fonte: Disponível em: <<http://nlvm.usu.edu/en/nav>>.

No encontro do dia 21/06/2012, durante o estudo sobre fatoração de expressões algébricas, foram propostas diferentes expressões algébricas para serem representadas geometricamente, a partir de retângulos, no *applet* utilizado. Para a representação geométrica, ficou combinado que usaríamos apenas o número que representa a medida de área, sem especificar a unidade de área (que é dada em quadrados com identificação 1). Da mesma forma, para a medida de comprimento dos lados das figuras geométricas, foi usado apenas o

¹ As peças são movimentadas com toques na tela, arrastando-as para a posição desejada do usuário.

número que representa a medida, sem especificar a unidade de comprimento (que é dada em lados dos quadrados com identificação 1). No *applet* é possível alterar as medidas desconhecidas dos lados dos retângulos, assim, o aluno não poderá fazer afirmações sem variar essas medidas.

O momento que identificamos como sendo de cooperação entre sujeitos foi observado durante a representação geométrica de um retângulo cuja medida de área fosse representada algebricamente pela expressão x^2+4x+4 . O objetivo era obter outra expressão algébrica que representasse a medida de área do retângulo, escrita em forma de produto de dois termos. Um dos professores do grupo (cujos dados não foram analisados na pesquisa, mas para efeitos do diálogo chamaremos de P4) fez a representação geométrica do retângulo cuja medida de área era correspondente à expressão dada, na Lousa Digital, conforme Figura 2:

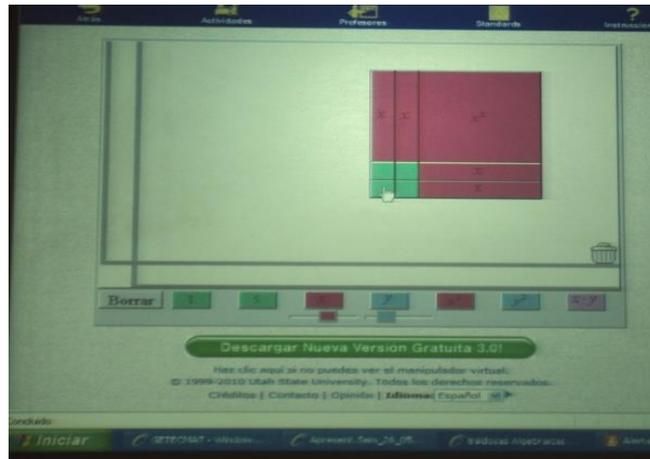


Figura 2 – Representação do professor P4
Fonte: Dados da pesquisa

A partir da representação feita pelo professor P4, a participante P1 se manifestou, afirmando haver outra representação geométrica para a expressão, e a realizou na Lousa. Vejamos a seguir um recorte do diálogo entre os participantes:

Dá pra montar de outro jeito! Pode colocar um “x” de cada lado. E vai continuar as mesmas medidas. (P1 21/06/2012)

Qual é a medida deste lado? (PESQUISADOR 21/06/2012)

‘x+2’. (P4 – 21/06/2012)

E deste aqui? (PESQUISADOR 21/06/2012)

‘x+2’ também. (P4 – 21/06/2012)

Qual seria a outra maneira então? (PESQUISADOR 21/06/2012)

Assim, P1 apresenta a representação da Figura 3:

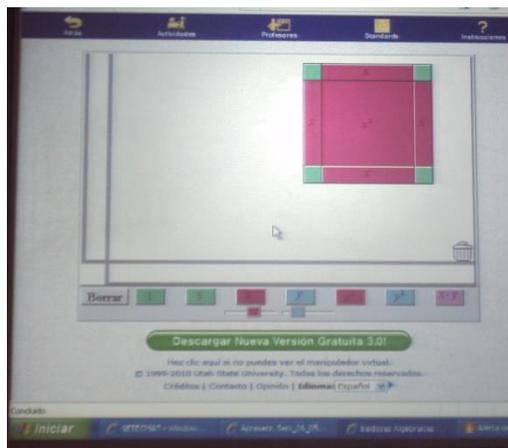


Figura 3 – Representação da professora P1
Fonte: Dados da pesquisa

E agora, qual é a medida deste lado? (PESQUISADOR 21/06/2012)

Verdade. É 'x+2' também. (P4 – 21/06/2012)

Analisando o recorte do diálogo desses participantes do grupo, podemos observar que as ações mentais do professor P4, manifestadas a partir da primeira representação no *applet*, provocou coordenações mentais internas da professora P1 fazendo com que esta agisse sobre as ações mentais do outro professor. A partir das ações da professora P1, o professor P4 teve a oportunidade de refletir e concluir que existem diferentes soluções para o problema proposto, conforme foi manifestado em sua última fala.

Essa pode ser considerada uma ação de cooperação, pois vai ao encontro das ideias piagetianas discutidas por Scherer (2005), de que em cooperação os sujeitos se expõem de forma autônoma, operando sobre as certezas uns dos outros e buscando um consenso sobre o objeto de estudo a partir de diferentes pontos de vista. Consideramos que a atitude do pesquisador e a escolha do *applet* a ser usado na Lousa Digital contribuíram para desencadear esse movimento de cooperação. Isso porque, conforme discutido anteriormente, dificilmente esses momentos seriam oportunizados com o uso de computadores individuais, tendo em vista que um sujeito não teria acesso às proposições dos demais de forma imediata. Mesmo por meio da mediação do professor, propondo debates e discussões das estratégias utilizadas, as soluções seriam construídas individualmente, utilizando computadores individuais. E, o *applet*, por facilitar a manipulação das figuras, bem como a abordagem construcionista do pesquisador, favoreceram o envolvimento de mais professores na busca por outras soluções.

Identificamos, ao longo desse encontro, outros momentos em que os sujeitos se dispõem a ir à Lousa e agiram na tentativa de contribuir com os demais, se envolvendo

mentalmente com a resolução do problema e se mobilizando para buscarem juntos uma solução. Esses momentos nos dão indícios de movimentos de colaboração. No entanto, não temos dados suficientes para afirmar que as ações mentais dos participantes nesses momentos interferiram nas proposições dos outros, caracterizando momentos de cooperação.

Diante das análises desse encontro, embora acreditemos que o momento de cooperação identificado tenha sido favorecido pelo uso da Lousa Digital, esse não surgiu apenas por estarmos utilizando a Lousa. Observamos que as atividades propostas com o uso dessa tecnologia foram desafiadoras, favorecendo o envolvimento de todos com a busca de soluções. Nesse processo, coube ao pesquisador desafiar os professores a expressarem suas ideias e conjecturas, e coordenar suas ações de modo a favorecer a interação entre eles e desencadear movimentos de cooperação.

Passaremos agora à discussão da análise das aulas observadas da professora P1. Foram observadas duas aulas geminadas (em sequência cronológica), no dia 17/04/2013, em que foi realizado um estudo sobre um caso de produtos notáveis, o quadrado da soma de dois termos, utilizando a Lousa Digital e o mesmo *applet* utilizado no encontro analisado anteriormente neste artigo.

Os primeiros momentos de cooperação identificados na aula observada surgiram durante a atividade em que a professora P1 solicitou aos alunos que representassem no *applet* um quadrado cuja medida do lado fosse ' $x+4$ '. Porém, nessa atividade, a professora não forneceu aos alunos as peças necessárias para a representação do quadrado solicitado. Desse modo, surgiram diferentes representações que possibilitaram, juntamente com os questionamentos da professora, o desencadeamento de momentos de cooperação. Na Figura 4 mostra-se a representação realizada pelo primeiro aluno:

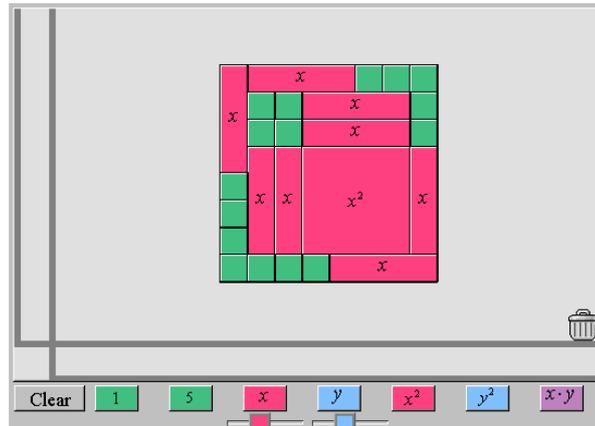


Figura 4 – Representação do Aluno 1
Fonte: Dados da pesquisa

Ao serem questionados pela professora sobre outras possibilidades de representar o quadrado cujo lado media ' $x+4$ ', um segundo aluno fez a representação da Figura 5:

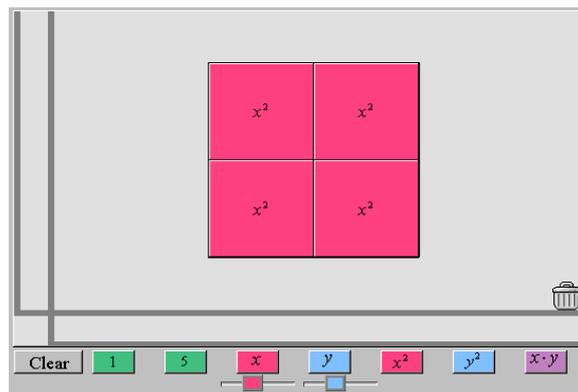


Figura 5 – Primeira Representação do Aluno 2
Fonte: Dados da pesquisa

A partir da representação do segundo aluno, a professora faz alguns questionamentos:

E agora, será que também é um quadrado? (P1 17/04/2013)

Sim! (ALUNOS 17/04/2013)

E será que tem as mesmas medidas do outro? Quanto mede este lado? (P1 17/04/2013)

'2x'. (ALUNOS 17/04/2013)

E qual era mesmo tamanho do lado do quadrado que eu tinha pedido? (P1 17/04/2013)

'x+4'. (ALUNOS 17/04/2013)

[...]

Então está correta esta representação? (P1 17/04/2013)

Não! (ALUNOS 17/04/2013)

E então? (P1 17/04/2013)

Após os questionamentos, o ‘Aluno 2’ faz uma segunda representação, mostrada na Figura 6:

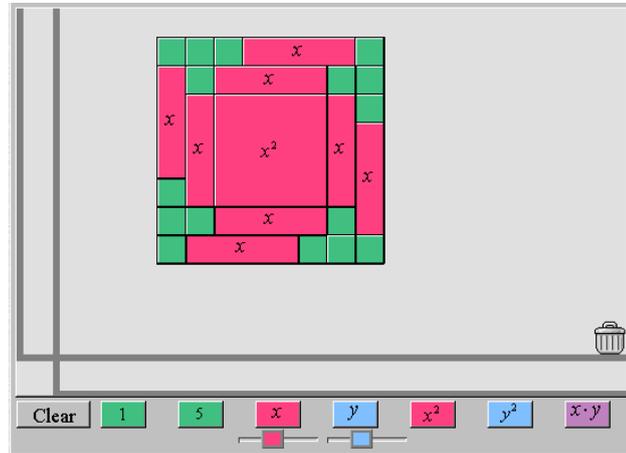


Figura 6 – Segunda Representação do Aluno 2
Fonte: Dados da pesquisa

Analisando as imagens e o recorte do diálogo entre professora e alunos, foi possível observar que, a partir dos questionamentos da professora, os alunos agiram sobre as certezas (a representação) do colega que havia feito a representação na Lousa Digital, não somente no sentido de contribuir, mas de que o mesmo observasse que havia feito uma representação errada em relação ao solicitado.

As manifestações dos outros alunos favoreceram coordenações mentais do aluno 2 que havia feito a representação na Lousa, de modo que este identificasse o erro e o depurasse, realizando uma nova representação. Portanto, caracterizamos esse momento como um momento de cooperação, em que os sujeitos envolvidos no diálogo agem uns sobre as proposições dos outros, buscando juntos um consenso sobre um objeto de estudo.

Podemos considerar que o momento de cooperação entre os alunos, que evidenciaram o que estavam pensando, foi oportunizado pelos questionamentos da professora, que favoreceram as reflexões dos alunos sobre as medidas dos lados do quadrado representado, e pela facilidade de manipular os objetos digitais de uso da Lousa Digital, que possibilitou aos alunos participarem ativamente das proposições do colega, alterando representações registradas.

Um momento seguinte de cooperação na aula ocorreu de forma análoga, na mesma atividade, quando a professora questionou se haveria ainda outras possibilidades de

representação. Um terceiro aluno fez uma representação errada e, a partir das manifestações dos demais (favorecidas pelos questionamentos da professora), ele pôde refletir sobre o erro na representação e realizar uma representação correta. Vejamos a seguir as representações do aluno e um recorte do diálogo entre professora e demais alunos:

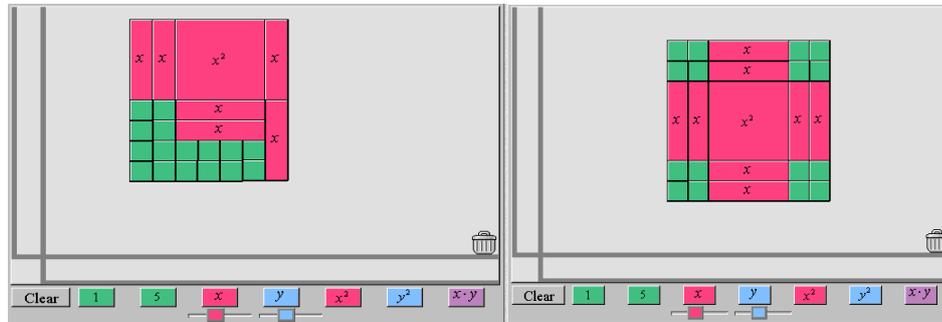


Figura 7 – Representações do Aluno 3

Fonte: Dados da pesquisa

Vamos observar a representação do colega! É um quadrado? (P1 17/04/2013)

Não! (ALUNOS 17/04/2013)

Por que não é? (P1 17/04/2013)

Porque não tem lados iguais. (ALUNO 2 – 17/04/2013)

Qual é a medida dos lados? (P1 17/04/2013)

Um mede 'x+4' e o outro mede 'x+3'. (ALUNO 2 – 17/04/2013)

Então não é um quadrado. (P1 17/04/2013)

Eu vou fazer de outro jeito então. (ALUNO 3 – 17/04/2013)

Em ambos momentos que caracterizamos como sendo de cooperação, ficou evidente a importância do professor agir de forma a coordenar as ações dos alunos, oportunizando-lhes a fala, de modo que as proposições de uns pudessem gerar desequilíbrios cognitivos de outros.

Outro momento de cooperação identificado iniciou quando a professora questionou os alunos sobre qual seria a representação algébrica da medida de área de um quadrado cuja medida de lado fosse 'x+y'. A seguir, mostramos as respostas dadas pelos alunos e a representação no *applet* feita por um deles:

$(x+y)^2$. (ALUNO 1 – 17/04/2013)

$x^2+2xy+y^2$. (ALUNO 2 – 17/04/2013)

E quem pode vir representar na Lousa? (P1 17/04/2013)

O Aluno 1 foi até a Lousa e realizou a Representação apresentada na Figura 8.

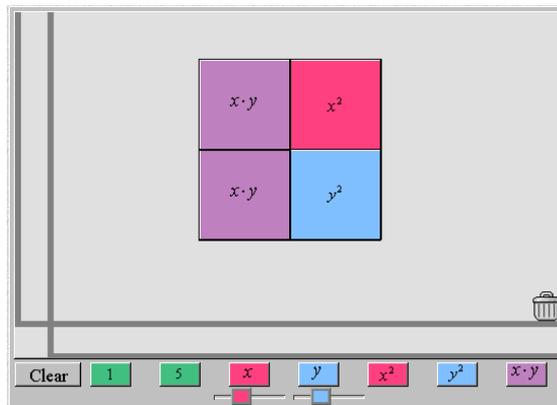


Figura 8 – Representação do Aluno 1 para um quadrado com medida de lado ‘x+y’

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da representação na Lousa Digital, a professora começou a questionar os alunos com o intuito de oportunizar reflexões sobre as medidas ‘x’ e ‘y’ utilizadas na representação. Vejamos o diálogo no recorte a seguir:

O que vocês podem perceber entre os lados do quadrado de área x^2 e o quadrado de área y^2 ? (P1 17/04/2013)

São iguais (ALUNOS 17/04/2013)

E aí qual seria a área desse quadrado todo? (P1 17/04/2013)

[...]

Se os lados desses dois quadrados [de medida de área x^2 e y^2] são iguais, quanto vale ‘x vezes y’? (P1 17/04/2013)

‘xy’. (ALUNO 1 – 17/04/2013)

‘ x^2 ’. (ALUNO 2 – 17/04/2013)

‘ x^2 ’ ou então ‘ y^2 ’. Mas então qual seria a área desse quadrado todo? Fica igual ao que vocês tinham me dito [$x^2+2xy+y^2$]? (P1 17/04/2013)

Não! Eu falei que estava errado! (ALUNO 2 – 17/04/2013)

E o que aconteceu para ter dado errado? (P1 17/04/2013)

[...]

Do jeito que vocês me disseram, todos seriam ‘ x^2 ’, então qual seria a área total? (P1 17/04/2013)

$4x^2$! (ALUNOS 17/04/2013)

E isso é o que vocês tinham dito aqui? (P1 17/04/2013)

Não! (ALUNOS 17/04/2013)

Então o que aconteceu? (P1 17/04/2013)

É porque eles mexeram ali [nas funções do applet] e colocaram o x^2 e o y^2 do mesmo tamanho. (ALUNO 2 – 17/04/2013)

Então coloca de tamanhos diferentes e vamos ver o que acontece [...] (P1 17/04/2013)

A partir desse diálogo surge a segunda representação do Aluno 1 apresentada na Figura 9:

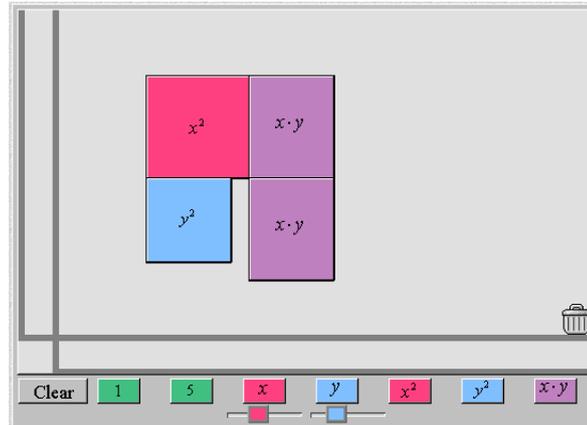


Figura 9 – Segunda representação do Aluno 1 para um quadrado cuja medida de lado ‘ $x+y$ ’
Fonte: Dados da pesquisa

Podemos observar, a partir do que destacamos no recorte do diálogo, que os questionamentos da professora e as respostas dos outros alunos favoreceram reflexões do Aluno 2, de modo que o mesmo chegasse à conclusão de que as medidas de ‘ x ’ e ‘ y ’ deveriam ser diferentes. Ao observar a Figura 9, observemos o diálogo:

E agora? Como construir um quadrado com essas peças de tamanhos diferentes? (P1 17/04/2013)

Tem que virar um ‘ xy ’. (ALUNO 2 – 17/04/2013)

A partir daí, surge a representação da Figura 10.

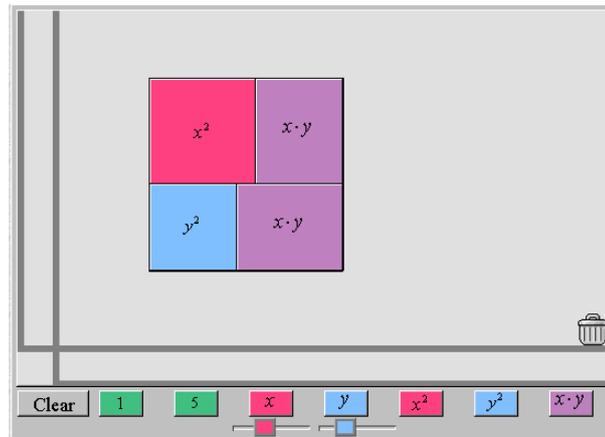


Figura 10 – Terceira representação do Aluno 1 para um quadrado com medida de lado ‘x+y’
Fonte: Dados da pesquisa

Tendo em vista que durante a atividade os sujeitos agiram sobre as proposições uns dos outros, buscando uma solução a partir de diferentes pontos de vista, consideramos este um momento de cooperação.

O último momento de cooperação ocorreu no momento em que a professora questionou os alunos sobre uma possível regularidade nas igualdades entre expressões algébricas registradas no quadro branco. A seguir, apresentamos o diálogo estabelecido a partir da fala da professora:

Agora vamos olhar para os registros que nós fizemos aqui [no quadro branco]. Nós escrevemos a área de cada quadrado construído de diferentes maneiras que vocês disseram que poderia ser representada. Olhando para esses registros, será que nós conseguimos, a partir daqui, escrever uma regra geral? [...] aqui nós temos sempre um binômio elevado ao quadrado e aqui temos sempre um trinômio. Vocês conseguiriam enunciar, falar esta relação? (P1 17/04/2013)

No primeiro $[(x+1)^2]$, por exemplo, eu posso fazer $(x+1)(x+1)$. (ALUNO 1 – 17/04/2013)

Que vai ficar como? (P1 17/04/2013)

*‘ $x^2+x+x+1$ ’. **Aí corta esses dois ‘x’.** (ALUNO 1 – 17/04/2013)*

***Não corta, tem que somar. Vai ficar ‘ x^2+2x+1 ’.** (ALUNO 2 – 17/04/2013)*

É mesmo, não corta! Vai ficar assim $[x^2+2x+1]$. (ALUNO 1 – 17/04/2013)

Nesse momento do diálogo, nas falas que destacamos dos alunos 1 e 2, podemos observar que a proposição do primeiro aluno de que deveria “cortar os dois ‘x’” provocou a reflexão do aluno 2, que age sobre as certezas manifestadas do primeiro aluno e afirma que o correto é “somar os ‘x’”.

Em todos os momentos de cooperação identificados, ficou evidente que oportunizar a cooperação requer que o professor desafie o aluno a expressar o que está pensando, além de coordenar as ações de todos.

Considerações finais

Pelos dados analisados neste artigo foi possível observar a possibilidade de oportunizar momentos de cooperação com o uso da Lousa Digital. Esse uso não se limita a projetar imagens ou softwares, com foco na transmissão de informação pelo professor, mas oportuniza a aprendizagem cooperativa a partir de uma abordagem construcionista do professor.

O uso da Lousa Digital nessa abordagem é uma “grande tela” de computador, em que a produção é realizada a várias mãos, mesmo que nem todas a toquem. A ação de cooperação também pode ser oportunizada com o uso de quadro e giz ou do quadro e canetão, mas, a Lousa Digital, articulada a esses recursos e softwares e *applet* de matemática, potencializa algumas produções, como observado nessa pesquisa. Isso porque um aluno ou mais põem a “mão na massa” em uma grande tela de computador, seguido pela ação mental de seus colegas, usando linguagem digital, manipulando digitalmente o objeto em estudo. É como se todos pudessem manipular a tela na busca de soluções.

A análise de dados também evidenciou a importância da abordagem do professor no uso da Lousa Digital em sala. Assim, para explorar as particularidades do uso dessa tecnologia digital de modo a favorecer processos de aprendizagem cooperativa, temos que estar constantemente com os olhares voltados à formação continuada do professor.

Nesse sentido, chamamos a atenção para a formação em serviço que se mostrou um caminho possível para se pensar a formação do professor para o uso de tecnologias digitais. Isso porque, da maneira como foi pensada, a ação de formação em serviço refletiu sobre as ações dos professores em sala de aula, contribuindo para que emergissem momentos de cooperação em práticas pedagógicas com a Lousa Digital, como a que analisamos neste artigo.

Embora a Lousa Digital possa contribuir para o início de mudanças na prática pedagógica dos professores, que venham a favorecer os processos de aprendizagem dos alunos, é importante que os professores, ao usarem essa tecnologia, proponham ações que favoreçam a cooperação entre sujeitos, na busca pela compreensão do objeto em estudo.

Referências

- BRANCO, Eguimara Selma. **Possibilidades de Interatividade e Colaboração Online: Uma Proposta de Formação Continuada de Professores de Matemática**. 2010. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010.
- DIAS, Paulo. Comunidades de Conhecimento e Aprendizagem Colaborativa. 2001. Conselho Nacional de Educação (Org.). **Actas do Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento**. Portugal: Conselho Nacional de Educação, 85-94. Disponível em: <http://www.prof2000.pt/users/mfflores/teorica6_02.htm>. Acesso em 20 set. 2012.
- GALLEGO, Domingo; GATICA, Nibaldo (coords.) **Una ventana al mundo desde las aulas**. Sevilla: Eduforma, 2010.
- 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.
- OLIVEIRA, Ádamo; SCHERER, Suely. **Formação continuada de professores de matemática: possibilidades de aprendizagem com o uso do software Klogo**. 2011. Disponível em: <http://www.ebrapem.com.br>. Acesso em: 13 fev. 2012.
- PIAGET, Jean. **Psicologia da Inteligência**. 2. ed. Tradução por Egléa de Alencar. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1972.
- 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.
- TIJIBOY, Ana Vilma et al. Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos. **Informática na Educação: Teoria & Prática**. V.2, n.1, Porto Alegre: UFRGS, 1999. p.19-28. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6267>>. Acesso em: 4 set. 2012.