

## A LOUSA DIGITAL EM SALA DE AULA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS

*Sérgio Freitas de Carvalho*  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*  
*sergiofdcarvalho2012@gmail.com*

*Suely Scherer*  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*  
*suche@gmail.com*

### **Resumo:**

O presente artigo tem o objetivo de discutir o uso da Lousa Digital com foco na aprendizagem, apontando possibilidades e desafios impostos pelo uso dessa tecnologia. Inicialmente discutimos a possibilidade e a importância de oportunizar momentos de aprendizagem cooperativa usando a Lousa Digital. A discussão é norteada pelas ideias piagetianas de cooperação e pelos estudos de José Armando Valente sobre o Ciclo de ações. Os estudos realizados até o momento, pelos autores do artigo, evidenciaram a ocorrência de momentos de cooperação, tanto entre alunos quanto entre professores, ao se utilizarem da Lousa Digital para explorar conteúdos matemáticos. A discussão sobre os desafios parte de questões que podem ser levantadas sobre possíveis mudanças no processo de aprendizagem com o uso de tecnologias digitais, quando se considera a possibilidade de movimentos de cooperação utilizando a Lousa Digital. Questões essas que norteiam uma pesquisa de doutorado que se encontra em fase inicial

**Palavras-chave:** Lousa Digital; Cooperação; Aprendizagem.

### **1. Introdução**

A presença da Lousa Digital no contexto escolar tem impulsionado um número cada vez maior de investigações acerca do uso dessa tecnologia em sala de aula. Entretanto, grande parte das discussões é fundamentada na possibilidade de aulas mais atrativas e dinâmicas, enfatizando-se o aspecto tecnológico e o uso de recursos audiovisuais.

Essas discussões podem ser observadas, por exemplo, em estudos como os de Nakashima e Amaral (2007) e também Nakashima, Barros e Amaral (2009), que discutem a realização de atividades em diferentes áreas do conhecimento com o intuito de oportunizar aulas mais dinâmicas e atrativas. Esses mesmos autores argumentam que o uso da Lousa Digital pode inovar e potencializar os processos educativos.

Nessa perspectiva, propõe-se a utilização da Lousa Digital, que faria a mediação entre as atividades propostas pelo professor e a compreensão e assimilação das mesmas pelos alunos, auxiliando no desenvolvimento de práticas inovadoras de ensino e de aprendizagem. (NAKASHIMA; BARROS; AMARAL, 2009, p. 5)

Pery (2011) investigou possíveis contribuições do uso da Lousa Digital, para a aprendizagem em ciências nas séries iniciais, a partir da utilização de um jogo para estudar o conteúdo “corpo humano”. Dentre os principais resultados apontados pela autora está o uso da Lousa Digital como ferramenta motivacional, que possibilitou o envolvimento dos alunos por seu aspecto diferencial e interativo.

No cenário internacional, trabalhos como os de Armstrong et al (2005) e também de Lerman e Zevenbergen (2007) direcionam seus olhares para a importância do papel do professor no uso dessa tecnologia, de modo que tal uso não se limite, por exemplo, a fazer da Lousa Digital um mero projetor de slides. No entanto, embora os autores discutam a importância do professor ser capaz de utilizar-se dos recursos da Lousa Digital, não discutem se, e de que maneira, o uso da Lousa Digital poderia contribuir para os processos de aprendizagem dos alunos.

Gallego e Gatica (2010) argumentam que a ideia de se incluir a Lousa Digital em sala de aula tem como finalidade potencializar as possibilidades de aprendizagem, visando, por meio do 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.

No âmbito da Educação Matemática pode-se encontrar trabalhos como o de Mazzi, Siqueira e Borba (2012), por exemplo, que desenvolveram um estudo com o intuito de observar potencialidades e limitações de um modelo específico de Lousa Digital. Nesse estudo, os autores apontam limitações com relação aos recursos que acompanham o software da Lousa, bem como características de ordem técnica que limitam o uso dessa tecnologia em sala de aula.

Janegitz (2014) investigou indícios da existência do coletivo seres-humanos-com-lousa-digital e a produção de conhecimento matemático. M. Carvalho (2014) é outra autora que também discute algumas possibilidades do uso da Lousa Digital no ensino de matemática. No entanto, seu trabalho tem foco na utilização de recursos presentes no software que acompanha a Lousa Digital, argumentando que tais recursos possibilitam a exploração de conteúdos matemáticos que, sem o uso desses recursos seriam relativamente abstratos.

Embora tais aspectos técnicos tenham sua importância e sejam relevantes para se pensar o uso da Lousa Digital em sala de aula, limitar-se a eles implica em deixar aberta uma lacuna no que diz respeito às possíveis contribuições do uso da Lousa Digital para os

processos de aprendizagem. Foi partindo dessa lacuna que em Carvalho (2014) discutiu-se a possibilidade de oportunizar momentos de aprendizagem cooperativa utilizando a Lousa Digital em aulas de Matemática. Entretanto, ao evidenciar a possibilidade de cooperação entre sujeitos utilizando a Lousa Digital, novos questionamentos surgiram em torno do processo de aprendizagem com essa tecnologia.

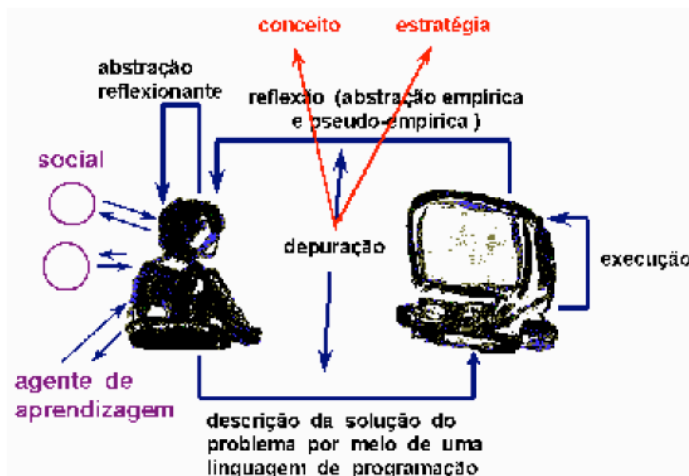
Desse modo, na próxima seção, lançamos um olhar para a aprendizagem com a Lousa Digital, na perspectiva da construção de conhecimento, discutindo a possibilidade e a importância de se oportunizar momentos de aprendizagem cooperativa. Na seção seguinte, apontamos alguns desafios e questionamentos que emergem a partir dos estudos realizados até o momento pelos autores do artigo.

## **2. Aprendizagem com Tecnologias Digitais: um olhar para a Lousa Digital**

Ao discutir aprendizagem com tecnologias digitais, é importante esclarecer que a perspectiva de aprendizagem adotada é a de construção de conhecimento. Nessa perspectiva, ao discutir o uso de tecnologias digitais em sala de aula considera-se um uso pautado em uma abordagem que Papert (2008) chamou de Construcionista. Nessa abordagem, que é baseada na teoria construtivista de Jean Piaget, o uso do computador é pensado de modo a oportunizar a construção do conhecimento pelo aluno, ao invés da mera transmissão de informação. Valoriza-se a autonomia do aluno e defende-se a ideia de que os alunos aprendem fazendo. Para Seymour Papert, o computador possibilita a criação de um ambiente no qual se tem a oportunidade de potencializar o processo de construção de conhecimento descrito por Piaget.

Partindo dessas mesmas ideias, Valente (2005) explicitou em seus estudos como ocorre o processo de construção de conhecimentos utilizando o computador em uma abordagem construcionista. Tal processo foi explicitado no ciclo de ações, mostrado na figura 1.

Figura 1 - Ciclo de ações que acontece na interação aprendiz-computador



Fonte: Valente (2005, p. 66)

De acordo com o autor, ao construir conhecimentos usando o computador, o sujeito vivencia as ações de descrição, execução, reflexão e depuração. Nesse ciclo, 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. Na ação de *execução*, o computador executa fielmente o que o aprendiz descreveu e retorna-lhe um resultado na tela. A partir desse resultado, o aprendiz *reflete* sobre o que visualiza na tela, caracterizando a ação de reflexão. Por fim, caso o resultado não seja o esperado, o aprendiz elabora/constrói outra nova estratégia ou conceito, de forma a encontrar uma resposta aceitável. Nessa ação, o aprendiz *depura* a solução que aparece na tela, podendo reorganizar e construir conhecimentos para produzir uma nova descrição, iniciando um novo ciclo de ações.

Nesse processo, Valente (2005) chama a atenção para as ações de reflexão e depuração, discutindo serem essas as ações que mais contribuem para a construção do conhecimento. A primeira, pelo fato de possibilitar que o aprendiz vivencie abstrações, extraíndo informações, construindo conhecimentos a partir de sua ação sobre o objeto e refletindo sobre suas certezas prévias. A depuração, por possibilitar a assimilação das informações pelas estruturas mentais, transformando-as em novos conhecimentos.

Tendo explicitado a perspectiva em que se discute aprendizagem com uso de tecnologias digitais, lançamos um olhar para as possibilidades de aprendizagem com o uso da Lousa Digital, conforme discutido em Carvalho (2014)<sup>1</sup>. Na referida pesquisa, dentre outras questões, discutiu-se o uso da Lousa Digital com foco na aprendizagem cooperativa.

A discussão realizada em Carvalho (2014) parte do pressuposto de que cada tecnologia deve ser explorada a partir do que traz como diferencial com relação às demais. Nesse sentido, norteados pelas ideias de alguns autores, como Nakashima e Amaral (2007), por exemplo, que argumentam que o diferencial da Lousa Digital é a possibilidade de interação entre sujeitos e de construção coletiva de conhecimento, defendemos o uso da Lousa Digital sob a ótica da aprendizagem cooperativa.

A justificativa para tal defesa parte das ideias piagetianas de que o sujeito aprende a partir de desequilíbrios cognitivos, quando suas certezas sobre algo são questionadas. Ao ser desequilibrado cognitivamente e tomar para si esse desequilíbrio, o sujeito se sente desafiado e age em busca de um novo equilíbrio cognitivo. Esse processo de desequilíbrios e equilíbrios cognitivos, na perspectiva de Piaget, se constitui em um processo de construção de conhecimento, o que torna essencialmente importante os desafios e questionamentos a que o sujeito é submetido.

Diante disso, o trabalho em um ambiente de aprendizagem cooperativa, criado, por exemplo, com o uso da Lousa Digital, 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. São mais pessoas agindo sobre as certezas de cada um, o que possibilita a criação de um ambiente favorável a desequilíbrios cognitivos.

Para deixar claro o que entendemos por cooperação, baseamo-nos nas ideias piagetianas discutidas em Scherer (2005) que, a partir dos estudos de Piaget afirma que o processo de cooperação vai além da colaboração. Sob essa ótica, cooperar é operar mentalmente com/sobre as certezas do outro.

---

<sup>1</sup> Dissertação de mestrado de um dos autores deste artigo.

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, ou seja, a partir de uma coordenação de operações mentais. Entendemos que essa coordenação de operações mentais é resultado de coordenações internas e coordenações externas. As coordenações externas, conforme discutido por Scherer (2005), são realizadas, ao mesmo tempo, por todos os sujeitos que interagem, participando do processo de aprendizagem. As coordenações internas são provocadas pelas externas e são próprias de cada sujeito, envolvendo os esquemas mentais e os conhecimentos de cada um. Essas coordenações são vistas por Piaget como uma forma do sujeito buscar equilíbrios cognitivos e suscitar novos desequilíbrios.

Sobre o conceito de colaboração, Scherer (2005) afirma que, enquanto na cooperação os sujeitos agem com a intenção de modificar e interferir nas proposições do outro, favorecendo coordenações internas e externas, o processo de colaboração pode ser compreendido como uma operação solitária.

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

[...] processo em que os sujeitos agem de forma paralela sobre um mesmo objeto de estudo, podendo contribuir uns com os outros, mas sem necessariamente 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 não contribuem para coordenações externas. (CARVALHO; SCHERER, 2013).

Assim, para cooperar é preciso, necessariamente, colaborar. No entanto, a existência da colaboração em um grupo não garante que existirá a cooperação. Em nossas pesquisas, a cooperação entre sujeitos é a perspectiva de aprendizagem que buscamos ao utilizar a Lousa Digital.

Nesse sentido, momentos de cooperação com o uso da Lousa Digital foram evidenciados e discutidos tanto em Carvalho (2014) quanto em Carvalho e Scherer (2013). Nos referidos 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 uma formação continuada que discutia o uso da Lousa Digital em aulas de matemática. Defendemos a ideia de que, além da atitude do professor ao orientar as ações dos alunos, conforme discutimos em Carvalho e Scherer (2014), tais momentos de cooperação foram oportunizados pelo fato de estar sendo utilizado um único “grande computador” (a Lousa Digital) com todos, ao invés de computadores individuais. Isso nos leva a reforçar a ideia de que o diferencial da Lousa Digital com relação às demais tecnologias digitais, ao discutir aprendizagem, está na possibilidade de se oportunizar, portanto, momentos de aprendizagem cooperativa.

Consideramos os apontamentos feitos acima como resultados parciais uma vez que, embora esse artigo apresente as ideias iniciais de uma pesquisa de doutorado, nos auxiliam a compreender as motivações e escolhas da pesquisa em desenvolvimento.

Todavia, evidenciar tais resultados fez emergir novas questões em torno do processo de aprendizagem que ocorre durante o uso da Lousa Digital em uma perspectiva de construção de conhecimento. A seguir, discutiremos alguns pontos importantes dessas questões e suas implicações.

### **3. Questões e desafios para/com o uso da Lousa Digital**

Na investigação de possibilidades de aprendizagem cooperativa entre sujeitos, ao utilizarem a Lousa Digital em uma perspectiva de construção de conhecimento, novos questionamentos nos mobilizaram a continuar pesquisando sobre o uso da Lousa Digital. Dentre esses questionamentos, um em especial tem orientado as ideias de uma pesquisa de doutorado que se encontra em fase inicial. Trata-se da seguinte questão: como ocorre a construção de conhecimentos por sujeitos envolvidos em um processo de cooperação utilizando a Lousa Digital?

Para fundamentar tal questão é importante retomar as ideias de Valente (2005) quando o autor chama a atenção para a importância das ações de reflexão e depuração no processo de construção de conhecimento, conforme discutido anteriormente.

Considerando o processo de aprendizagem descrito no ciclo de ações, a ação de *reflexão* é vivenciada a partir do retorno dado ao aprendiz por meio da *execução* realizada pelo computador (software) e apresentada em tela. Pensando em um ambiente de cooperação

usando a Lousa Digital, tendo em vista que todos estarão 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 demais colegas ao agirem sobre as proposições anunciadas. Em outras palavras, tem-se a possibilidade de intensificar as ações de reflexão de cada sujeito por meio de constantes interações entre os mesmos que, considerando o processo de cooperação, se mantêm em constantes desequilíbrios e equilíbrios cognitivos.

Desse modo acredita-se que, ao ter a possibilidade de desencadear mais momentos de reflexão, os sujeitos têm a oportunidade de vivenciar mais momentos de abstração. Na perspectiva de Piaget, ao construir conhecimento, o sujeito vivencia abstrações que provocam alterações em sua estrutura mental. Essas abstrações ocorrem em diferentes níveis, conforme explicita Valente (2005, p. 53):

O nível de abstração mais simples é a abstração empírica, que permite ao aluno extrair informações do objeto ou das ações sobre o objeto, tais como a cor e a forma do objeto. A abstração pseudo-empírica permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento da sua ação ou do objeto. A abstração reflexiva permite a projeção daquilo que é extraído de um nível mais baixo para um nível cognitivo mais elevado ou a reorganização desse conhecimento em termos de conhecimento prévio (abstração sobre as próprias ideias do aluno).

Além da possibilidade de desencadear mais momentos de reflexão, vale ainda ressaltar que, estando os sujeitos envolvidos no processo de cooperação, não agirão no sentido de *depurar* somente suas próprias *descrições*, mas também as descrições dos demais. Tendo em vista que no processo de cooperação os sujeitos agem sobre as proposições dos outros, com intuito de se chegar a um consenso sobre um determinado objeto de estudo, mesmo que uma dada *descrição* tenha sido proposta por determinado sujeito, os demais sujeitos podem agir sobre ela ao vivenciar as ações do ciclo, mesmo que não estejam “colocando a mão” na Lousa Digital. Em outras palavras, existe a possibilidade de os sujeitos envolvidos nesse processo interferirem no ciclo de ações dos demais.

Diante disso, acreditamos que ocorre uma produção coletiva de conhecimento e que essa produção, constantemente, afeta e é afetada pelas produções de conhecimento individuais, ou seja, pela aprendizagem de cada sujeito envolvido no processo de cooperação.

#### 4. Considerações Finais



Diante do exposto, observa-se que a presença da Lousa Digital nas escolas e salas de aula impõe a necessidade de investigações nas mais diversas direções, sendo uma delas as contribuições do uso dessa tecnologia para os processos de aprendizagem. Nesse sentido, está claro que uma importante contribuição é a possibilidade de oportunizar momentos de cooperação entre os sujeitos, o que já foi evidenciado em nossos estudos. No entanto, é fato também que os momentos de cooperação não ocorrem simplesmente pelo fato de estar utilizando a Lousa Digital, o que torna igualmente importante investigar e discutir o papel e a formação do professor no e para o uso dessa tecnologia.

Para além do papel do professor, a constatação da possibilidade dos momentos de cooperação ocorrer, aponta para a necessidade de investigações acerca de como se dá esse processo que articula os processos individuais de aprendizagem com a produção coletiva de conhecimento que acontece no uso da Lousa Digital na perspectiva discutida neste artigo. Compreender como ocorre a articulação entre esses processos, individuais e coletivos, se mostra como um caminho para propor e analisar situações de aprendizagem utilizando a Lousa Digital em salas de aula, mais especificamente em aulas de matemática.

## 5. Referências

ARMSTRONG, Victoria et al. Collaborative research methodology for investigation teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology. **Educational Review**, Bristol, v. 57, n. 4, p.457-469, nov. 2005

CARVALHO, Marizete Nink. **As potencialidades do uso da Lousa Digital no Ensino de Matemática**. 2014. 106 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2014.

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.

GALLEGO, Domingo; GATICA, Nibaldo (coords.) **Una ventana al mundo desde las aulas**. Sevilla: Eduforma, 2010.

JANEGITZ, Laíza Erler. **Indícios da existência do coletivo seres-humanos-com-lousa-digital e a produção de conhecimento matemático**. 2014. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

LERMAN, S; ZEVENBERGEN, R. Interactive whiteboards as mediating tools for teaching mathematics: rhetoric or reality?. **Proceedings Of The 31 St Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education**, Seoul, p. 169-176. 2007.

MAZZI, Lucas Carato; SIQUEIRA, Mirela Nunes; BORBA, Marcelo de Carvalho. As possibilidades e as limitações do uso da lousa digital na Educação Matemática. **Revista Perspectivas da Educação Matemática**, v. 05, n. 10, p. 07-30. Campo Grande, 2012

NAKASHIMA, Rosária Helena. Sistematização de indicadores didático-pedagógicos da linguagem Interativa da Lousa Digital. In: **VII Congresso Nacional de Educação**, 2008. Disponível em: <[http://www.pucpr.edu.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/521\\_204.pdf](http://www.pucpr.edu.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/521_204.pdf)>. Acesso em 12 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.

\_\_\_\_\_. A linguagem audiovisual da Lousa Digital Interativa no contexto educacional. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 8, n. 1, p.33-48, dez. 2006.

NAKASHIMA, Rosária Helena; AMARAL, Sérgio Ferreira do; BARROS, Daniela Melaré. O uso pedagógico da Lousa Digital associado à Teoria dos Estilos de Aprendizagem. **Revista Estilos de Aprendizagem**, nº 4, 2009. Disponível em: <[http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero\\_4/Artigos/lsr\\_4\\_articulo\\_12.pdf](http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_12.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.

PERY, Liliana Cristina. **O lúdico na Lousa Digital: uma abordagem interativa no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis, 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.