

TECNOLOGIAS DIGITAIS E AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO SOBRE O USO DA LOUSA DIGITAL

Sérgio Freitas de Carvalho, Suely Scherer

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

sergiofdcarvalho2012@gmail.com, susche@gmail.com

This article aims to discuss possibilities of using digital whiteboard in mathematics classes in a constructionist approach. The article is an excerpt from a in progress research, aiming to examine the use of digital whiteboard in mathematics classes and its relationship with an action of continued education of teachers in service. The research was developed from the formation of a study group that discusses possibilities of using digital whiteboard in mathematics classes, consisting of mathematics teachers in a public school equipped with digital whiteboards in all classrooms. The theoretical research uses the Seymour Papert studies about the approaches of use of digital technologies in the school environment, and studies by José Armando Valente on the cycle of actions and learning spiral. In this paper, we analyze two proposed classes using the digital whiteboard of two teachers participating in the research. The data analyzed are from classes plans with digital whiteboard, recordings of the meetings on study of planning and evaluating lessons. The classes analyzed were focused on study about plane figures areas and about symmetry. The analysis reveals some features of the constructionist approach on one planning and instructionist approach on the other planning.

Keywords: Digital whiteboard. Constructionism. Mathematics classes.

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias digitais em sala de aula e no ambiente escolar, de um modo geral, tem sido foco de diversos estudos. Assim como discutem Branco (2010), Oliveira e Scherer (2011), acreditamos que devido à presença marcante das tecnologias digitais nos mais diversos setores da sociedade, estudar o uso destas tecnologias na escola já está mais do que justificado. Porém, muito ainda precisa ser investigado sobre como usar estas tecnologias em sala de aula.

Atualmente, não é raro encontrar escolas equipadas com a Lousa Digital em suas salas de aula. No entanto, a presença da Lousa Digital nas escolas faz emergir algumas questões que precisam ser investigadas, como por exemplo, de que forma esta tecnologia pode contribuir com os processos de aprendizagem, e qual o seu diferencial em relação às demais tecnologias.

Nesse sentido, este artigo tem por objetivo principal discutir dois planejamentos de aulas de matemática com o uso da Lousa Digital. Para tal, apresenta-se uma breve discussão sobre as abordagens de uso das tecnologias digitais em sala de aula, bem como sobre as particularidades da Lousa Digital e suas possíveis contribuições para a aprendizagem dos alunos.

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado que objetiva analisar o uso da Lousa Digital por professores que participam de uma ação de formação continuada em serviço. A pesquisa se desenvolveu a partir da constituição de um grupo de estudo, formado por professores de matemática de uma escola pública equipada com Lousas Digitais. O grupo teve oito encontros presenciais ao longo do ano de 2012 em que se discutiram: possibilidades de uso da Lousa Digital em aulas de matemática, planejamentos de aula com o uso da Lousa e relatos de experiências dos mesmos sobre o desenvolvimento de aulas utilizando a Lousa Digital com seus alunos.

Os dados analisados neste artigo são oriundos de registros de observações e gravações de áudio, realizados em um dos encontros com este grupo, em que foram discutidos planejamentos de aulas com o uso da Lousa Digital. A análise dos planejamentos será realizada para identificar a abordagem no uso da Lousa Digital nas propostas de aulas apresentadas por duas professoras participantes da pesquisa.

TECNOLOGIAS DIGITAIS E CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO

Em seus estudos, Papert (2008) caracterizou o uso de computadores a partir de duas abordagens, a instrucionista e a construcionista. Para o autor, o instrucionismo baseia-se na crença de que “[...] o caminho para uma melhor aprendizagem é o aperfeiçoamento da instrução” (PAPERT, 2008, p. 134). Nesta abordagem, a tecnologia digital é vista como meio de agilizar e facilitar a transmissão de informações. Esta abordagem é a que tem sido adotada na maioria das escolas. Porém, acreditamos que esta abordagem pouco ou nada contribui com processos de construção de conhecimentos pelo aluno. Defendemos aqui a ideia de que o uso de tecnologias digitais em sala de aula deve ser norteado por uma abordagem construcionista.

A abordagem construcionista é baseada na teoria construtivista de Jean Piaget, em que o conhecimento é algo a ser construído, sendo a interação sujeito-objeto a fonte deste processo de construção (VALENTE, 2005).

Papert (2008), admitindo que os sujeitos aprendem fazendo, “colocando a mão na massa”, foca seus estudos na autonomia dos alunos na construção do próprio conhecimento. O autor acredita que o aluno aprende mais quando é menos ensinado, uma vez que a chave para a aprendizagem está na descoberta. Desse modo, “[...] cada ato de ensino priva a criança de uma oportunidade de descoberta” (PAPERT, 2008, p. 134). 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.

Na concepção de Papert, a teoria de Piaget se acresce de um novo olhar a partir do uso do computador como meio de se criar um ambiente desafiador, capaz de potencializar o processo cognitivo, favorecendo a construção do conhecimento. No entanto, não é o uso do computador como máquina de ensinar, mas como meio de potencializar o processo de ensino e de aprendizagem do aluno.

A partir dos estudos de Papert, Valente (2005) discute que a abordagem construcionista é viabilizada sempre que as tecnologias digitais passam a ser parte ativa e fundamental no processo de construção de conhecimento dos alunos. Para identificar se as tecnologias digitais usadas estão favorecendo a construção do conhecimento, Valente (2005) propõe o estudo do Ciclo de Ações e da Espiral de aprendizagem. De acordo com o autor, quando o aprendiz constrói conhecimento por meio da interação com o computador, vivencia as ações que cria a concepção do *Ciclo de Ações: Descrição – Execução – Reflexão – Depuração – Descrição*, conforme apresentado Fig.1.

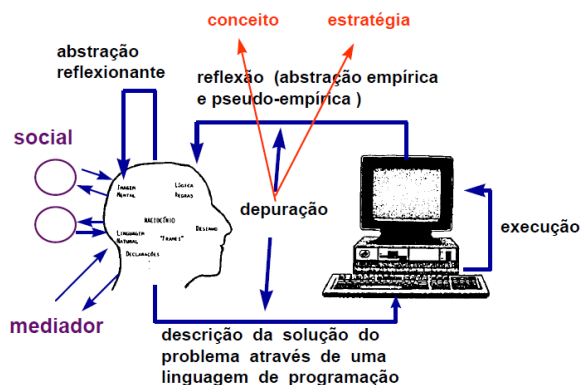


Figura 1 - Ciclo de ações que acontece na interação aprendiz-computador
 Fonte: Valente (2005)

Neste ciclo, o aprendiz descreve uma possível solução para o problema proposto e o computador executa fielmente a descrição do aprendiz. A partir do resultado obtido, o aprendiz reflete e, caso não seja o esperado, depura a solução realizando uma nova descrição. Portanto, o erro é uma oportunidade de aprendizagem, uma vez que cria-se possibilidades de buscar novas informações e estratégias para repará-lo e, novamente, tentar atingir o resultado que se espera. Desse modo, a cada ciclo completado, mesmo não atingindo o resultado desejado, o conhecimento do aluno não será o mesmo de quando o ciclo foi iniciado. Daí surge a ideia da espiral de aprendizagem, a partir da melhoria, abertura do ciclo. De acordo com Valente (2005), a cada ciclo completado, as ideias do aluno devem estar em um patamar superior do ponto de vista conceitual e assim, a ideia mais adequada para explicar o processo mental dessa aprendizagem, passa a ser a de uma espiral.

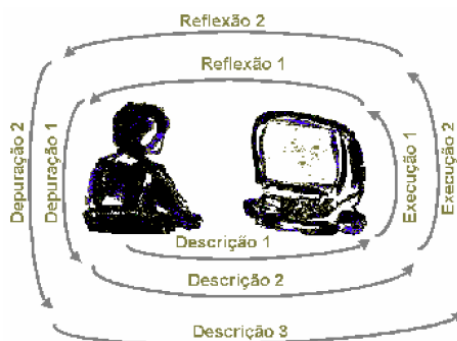


Figura 2 - Espiral de aprendizagem
 Fonte: Valente (2005)

A partir destes estudos, consideramos que quando oportunizamos o uso de uma tecnologia digital de forma a acionar este ciclo de ações e alimentar a espiral de aprendizagem, estamos utilizando tal tecnologia em uma abordagem construcionista e contribuindo para a aprendizagem dos alunos.

Neste contexto, vale ressaltar que além da abordagem, ao se pensar o uso de tecnologias digitais em sala de aula, devemos considerar que cada tecnologia possui suas características e particularidades, podendo contribuir de maneiras diferentes com a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, discutimos a seguir o uso da Lousa Digital.

O uso da Lousa Digital em sala de aula

A Lousa Digital é uma tela sensível ao toque do dedo ou de uma caneta especial, que mescla as possibilidades didáticas de uma lousa comum com os recursos do computador. Trata-se de uma tecnologia que possibilita a interação entre sujeito e tecnologia a partir da tecnologia *touch screen* (sensível ao toque). Na Lousa Digital são projetadas imagens enviadas por um projetor multimídia, conectado a um computador, que podem ser manipuladas a partir de toques na tela. Essas imagens podem ser páginas da internet, filmes ou atividades elaboradas pelo professor ou pelo aluno com uso de softwares diversos. Assim, a Lousa Digital se torna um “grande monitor de tela plana”, cujos recursos do computador podem ser manipulados/editados a partir de toques do usuário nesta tela.

Conforme discutido anteriormente, cada tecnologia digital apresenta suas particularidades e acreditamos que os estudos sobre as possibilidades de uso de cada uma delas em salas de aula devem ser pensados no sentido de contribuir com a aprendizagem dos alunos, explorando o potencial de cada tecnologia.

Para Nakashima e Amaral (2007), o principal diferencial da Lousa Digital é a possibilidade de interação entre professor e alunos, que favorece a construção do conhecimento de forma colaborativa e cooperativa. Portanto, apostamos no uso da Lousa Digital para a criação de um ambiente onde o aluno seja ativo na construção do seu conhecimento em interação com seus colegas.

Mas, de que forma essa interação pode favorecer a aprendizagem dos alunos? Para discutir tal questão nos reportamos às ideias piagetianas de que os indivíduos aprendem a partir de desequilíbrios cognitivos, ou seja, quando suas certezas sobre algo são questionadas e o sujeito assume 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). Esse processo de desequilíbrio e equilíbrio, na perspectiva de Piaget, é o processo de construção do conhecimento, o que torna importante os desafios e os questionamentos em sala de aula.

Nesse sentido, acreditamos que o trabalho em um ambiente de aprendizagem cooperativa, criado 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, ou seja, são mais pessoas agindo sobre as certezas de cada aluno.

Para deixar mais claro o que compreendemos por aprendizagem cooperativa, usamos os estudos de Scherer (2005), que a partir dos estudos de Piaget, afirma que o processo de cooperação vai além da colaboração. A autora discute que cooperar é operar mentalmente com/sobre as certezas do outro, é a interação entre sujeitos em torno de um objetivo comum.

Nesta perspectiva, a cooperação pode ser entendida como um processo em que os sujeitos operam sobre as ações mentais uns dos outros na busca por um consenso sobre o objeto de estudo a partir de diferentes pontos de vista. Isso exige que os sujeitos atuem de forma autônoma e se posicionem de forma a interagir com/sobre as certezas e operações mentais dos demais, com o intuito não de impor um ponto de vista, mas de argumentar, em busca de um entendimento sobre o objeto de conhecimento em questão.

Ainda de acordo com Scherer (2005), na cooperação agimos com a intenção de modificar e interferir nas proposições do outro, favorecendo coordenações internas e externas. No entanto, o mesmo não ocorre no processo de colaboração, visto pela autora como uma operação solitária.

Portanto, a colaboração pode ser entendida como o processo em que os sujeitos agem paralelamente sobre um mesmo objeto de estudo, podendo contribuir com os colegas, mas sem necessariamente agir com/sobre as ações mentais do outro. Nesse processo, os sujeitos envolvidos não agem com intenção de modificar as proposições do outro e, como consequência, podem não favorecer coordenações internas e externas. Na colaboração os sujeitos não se co-

responsabilizam pela aprendizagem do outro. Logo, para cooperar é preciso, necessariamente, colaborar. No entanto, o fato de existir colaboração não implica em dizer que existirá, também, a cooperação.

É sob tal olhar que discutimos o uso da Lousa Digital em sala de aula. No entanto, por se tratar de um recorte, não discutiremos aqui aspectos relacionados aos momentos de colaboração e cooperação durante a utilização da Lousa Digital em sala de aula.

Conforme mencionado anteriormente, o objetivo deste artigo é discutir a abordagem proposta em duas práticas pedagógicas com o uso da Lousa Digital, oriundas das ações de formação com o grupo de professores de matemática participantes da pesquisa. A seguir, passamos à discussão destas práticas.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM A LOUSA DIGITAL

Nesta seção discutiremos duas práticas pedagógicas com a Lousa Digital propostas por duas professoras participantes do grupo de estudos, que chamaremos aqui de P1 e P2. Os dados a seguir são referentes a planejamentos apresentados pelas professoras, para serem discutidos em um dos encontros do grupo.

Abordaremos, inicialmente, o planejamento apresentado por P1, referente a uma aula sobre áreas de figuras planas (quadrados, retângulos e triângulos) para uma turma de 9º ano, utilizando a Lousa Digital e o applet Geoplano¹. Discutiremos a seguir as etapas do planejamento apresentado pela professora, analisando alguns recortes do mesmo e fazendo algumas considerações.

Observando o objetivo de aprendizagem do planejamento apresentado pela professora, é possível afirmar que o mesmo não se limita à memorização e aplicação de fórmulas, levando em consideração o processo de construção de conhecimento pelos alunos em relação às áreas das figuras planas em foco. O objetivo apresentado foi:

Desenvolver, compreender e utilizar fórmulas para encontrar a área de quadrados, retângulos e triângulos. (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)

A metodologia proposta no planejamento inicia com um levantamento dos conhecimentos que os alunos já possuem sobre o conceito de área, o que vai ao encontro das ideias de Papert (2008) na abordagem construcionista. Com os questionamentos propostos sobre o conceito de área, tem-se a oportunidade de acionar o ciclo de ações nos alunos (VALENTE, 2005) sobre o conceito de área de figuras planas. Vejamos a proposta:

Considerando que os alunos do 9º ano já conhecem os polígonos, iniciaremos o estudo de áreas a partir de seus conhecimentos prévios. Daremos início à aula solicitando a um aluno que venha até a lousa digital e construa no Geoplano um quadrado que tenha o lado medindo uma unidade, que tomaremos como sendo 1cm. Em seguida questionaremos os alunos sobre a construção apresentada na lousa, se a mesma está correta ou não.

Após essa construção, faremos alguns questionamentos ao grupo:

- 1) O que vocês entendem por área?*
- 2) Qual a área do quadrado cujo lado mede 1cm?*

É provável que os alunos já tenham estudado a área do quadrado e apresente como resposta para a área do quadrado 1 cm^2 . Caso isso ocorra, pediremos aos alunos que expliquem como

¹ Disponível em:

http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_277_g_1_t_3.html?open=activities&from=topic_t_3.html.

encontraram esse resultado, a fim de verificar qual a compreensão que os alunos têm do conceito de área. (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)

Após a discussão inicial, observando a continuidade do planejamento, é possível observar a intenção da professora em manter ativo o ciclo de ações dos alunos, oportunizando que os mesmos permaneçam em constante reflexão sobre o conceito de área, a partir de questionamentos e articulações. Isso pode ser percebido no próximo recorte do planejamento, em que a professora propõe uma retomada da discussão sobre o conceito de área, até que este seja compreendido pelos alunos. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de depurar suas ideias, realizar novas descrições e refletir sobre o objeto de estudo, alimentando a espiral de aprendizagem. Vejamos o recorte:

Sendo necessário, retomaremos com os alunos o conceito de área propiciando a reflexão sobre a área do quadrado proposto inicialmente, para que haja a compreensão sobre o porquê da área ser igual a 1 cm^2 . (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)

A metodologia do planejamento continua com a proposta de representar outros quadrados com diferentes medidas de lado. O objetivo é tentar estabelecer relações entre a quantidade de quadrados de lado 1, necessários para construir os demais quadrados e a medida do lado dos quadrados representados no applet:

Após essas reflexões, solicitaremos aos alunos que tomando o quadrado de área 1 cm^2 como referência, quantos iguais a esse seriam necessários para construir outros quadrados cujos lados tenham:

2 cm de medida?

3 cm de medida?

5 cm de medida?

Na sequência, chamaremos um segundo aluno para ir até a lousa para construir, no Geoplano, um quadrado cujo lado tenha medida igual a 2 cm. Em seguida faremos o registro no quadro branco relacionando a medida do lado do quadrado, com a quantidade de quadrados, ou seja, para o lado medindo 2 cm, são necessários quatro quadrados de área 1 cm^2 .

Depois, um terceiro aluno será solicitado que venha construir um quadrado de lado igual a 3 cm de medida. Novamente faremos o registro no quadro branco, observando que para um quadrado de 3 cm, são necessários 9 quadrados de área 1 cm^2 . (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)

A atividade pode contribuir para a construção do conhecimento dos alunos, fazendo com que estes reflitam e compreendam a relação existente na questão, buscando uma generalização de que a quantidade de quadrados de lado 1, necessários para compor os demais quadrados, é sempre o resultado da multiplicação entre as medidas dos lados de cada quadrado representado no applet. Para oportunizar mais reflexões sobre esta generalização, são propostas mais atividades acompanhadas de questionamentos, como mostra o próximo recorte:

Após essas considerações com os alunos, solicitaremos a eles que apresentem exemplos de quadrados com outras medidas de lados e relacionem com a quantidade de quadrados de área 1 cm^2 .

A fim de generalizar, perguntaremos ao grupo de alunos quantos quadrados de 1 cm^2 de área seriam necessários para construir um quadrado que tivesse lado medindo “n” cm, ao que

esperamos que respondam que sejam n^2 quadrados. (PLANEJAMENTO DE MJSVG – 27/09/2012)

Ao representarem no applet quadrados de diferentes tamanhos de lado e relacionar esse tamanho com a quantidade de quadrados de lado 1, necessários para compor o quadrado representado, os alunos têm a oportunidade de, a partir das reflexões sobre essa relação, construir o conhecimento de que a área do quadrado será sempre o resultado da multiplicação entre as medidas dos lados, ou seja, l^2 .

Após o estudo da área do quadrado, a professora sugere no planejamento a discussão sobre a área do retângulo seguindo o mesmo caminho metodológico:

Na sequência convidaremos um aluno para que venha a lousa digital e faça uma alteração no formato do quadrado de lado 3 cm, transformando-o em um retângulo que tenha os lados medindo 3 cm e 2 cm. Questionaremos os alunos sobre a quantidade de quadrados de área 1 cm^2 que foram utilizados na construção. No quadro branco, serão realizados os registros referentes às medidas dos lados do retângulo e a quantidade de quadrados de 1 cm^2 de área.

Convidaremos outro aluno para que vindo à lousa digital represente no Geoplano um outro retângulo que tenha medidas iguais a 4 cm e 2 cm. Questionaremos então sobre a quantidade de quadrados de área 1 cm^2 utilizados na construção do retângulo solicitado. Faremos os registros no quadro branco referente às medidas do retângulo e quantidades de quadrados de área 1 cm^2 .

Esperamos que os alunos compreendam que a quantidade de quadrados de lados 1 cm é igual ao resultado da multiplicação entre as medidas dos lados do retângulo. Para verificar se os alunos compreenderam a relação estabelecida entre os lados, questionaremos quantos quadrados de área 1 cm^2 seriam necessários para construir um retângulo que tivesse lados medindo $n \times m$ centímetros. (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)

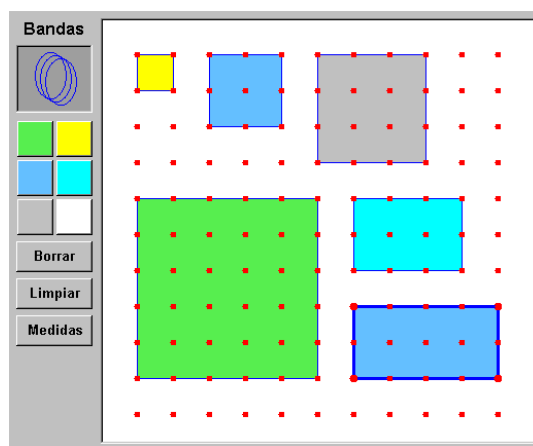


Figura 3 – Representações de retângulos no Geoplano Digital
Fonte: Dados da pesquisa

Da mesma forma que no estudo sobre a área do quadrado, acreditamos que a maneira como a atividade foi proposta pode favorecer a construção do conhecimento do aluno, oportunizando reflexões que resultem na construção de conhecimentos acerca do objeto de estudo.

Em seguida, passa-se à proposta de estudo sobre a área do triângulo, conforme mostra o próximo recorte:

Na sequência, solicitaremos voluntários para que com o uso do applet, construam triângulos retângulos a partir dos retângulos construídos anteriormente. Questionaremos os alunos sobre a quantidade de quadrados de área 1 cm^2 empregados na construção de cada um dos triângulos retângulos. No quadro branco faremos os registros referentes às medidas dos triângulos e as respectivas quantidades de quadrados de 1 cm^2 de área.

Solicitaremos que os alunos façam comparações entre as áreas dos retângulos e dos triângulos retângulos construídos. É desejável que os alunos percebam que as áreas dos triângulos podem ser determinadas a partir das áreas dos retângulos quando nestes são traçadas uma de suas diagonais e que a área do triângulo retângulo é igual à metade da área do retângulo. (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)

O estudo sobre a área do triângulo é proposto como uma continuidade do estudo da área do retângulo e parte dos retângulos construídos pelos alunos, com intuito de que os alunos consigam visualizar a área do triângulo como sendo a metade da área do retângulo sobre o qual ele foi construído.

Tal atividade, a depender da maneira como é realizada, pode, assim como as anteriores, oportunizar aos alunos as descrições de suas estratégias e, a partir da execução (neste caso ocorrida pela mediação do professor), vivenciar reflexões que culminem na construção do conhecimento sobre a área de triângulos.

Em seguida são propostas mais atividades que também são favoráveis à construção do conhecimento dos alunos, tendo em vista que podem desestabilizá-los com relação às certezas construídas sobre as áreas das figuras estudadas, oportunizando novas descrições que possam eventualmente validar suas conjecturas:

A fim de verificar a compreensão dos alunos quanto ao conceito das áreas estudadas, convidaremos alunos para que venham à lousa digital e construam:

- 1. um quadrado que tenha área igual a 16 cm^2 ;*
- 2. um retângulo que tenha área igual a 12 cm^2 , refletindo sobre as diversas possibilidades;*
- 3. um triângulo que tenha área igual a $4,5\text{ cm}^2$. (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)*

Na atividade de representar um quadrado de área 16, embora o aluno possa ter construído o conhecimento de que a área do quadrado é sempre o valor do lado elevado ao quadrado, tal valor não foi dado na questão. Isso pode fazer com que o aluno faça novas descrições a partir do valor da área dado na questão. O mesmo pode ocorrer ao tentar representar um retângulo de área 12, já que este pode ser representado de diferentes maneiras sem que seja alterado o valor da área (1×12 , 2×6 , 3×4 , 4×3 , 6×2 e 12×1), conforme mostra a Fig.4.

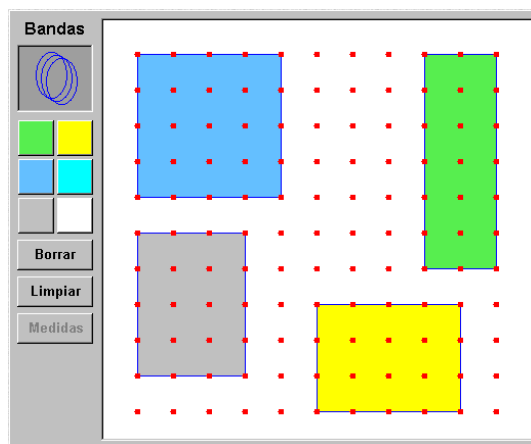


Figura 4 – Representações de retângulos de área 16 e de área 12
Fonte: Dados da pesquisa

Na representação do triângulo solicitado na questão, o aluno tem a oportunidade de refletir, a partir dos conhecimentos construídos anteriormente, sobre a relação entre a área do triângulo e do retângulo; que o triângulo de área 4,5 trata-se da metade de um retângulo de área 9. Logo, um quadrado de 3×3 .

Tendo em vista que, diferente das atividades anteriores em que se questionava sobre a área das figuras construídas, esta atividade propõe a representação de figuras geométricas sendo dado um valor de área. O aluno poderá se sentir desequilibrado cognitivamente em relação à validade dos conceitos construídos, se sentindo desafiado a buscar novo equilíbrio cognitivo, acomodando novas certezas às certezas anteriores, vivenciando o ciclo de ações.

A avaliação da aprendizagem proposta no planejamento ocorre a partir das estratégias apresentadas pelos alunos ao longo das discussões, observando a compreensão, e não somente a memorização e aplicação das fórmulas, conforme recorte a seguir:

Avaliação

Serão avaliadas as respostas apresentadas pelos alunos, para cada situação proposta, observando se compreenderam e empregam corretamente as fórmulas para o cálculo de áreas de quadrado, retângulo e triângulo. (PLANEJAMENTO DE P1 – 27/09/2012)

A proposta de avaliação da professora apresenta elementos para inferir sobre uma proposta de aula na abordagem construcionista, pois prioriza observar as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos em cada situação, o que possibilita avaliar se os alunos vivenciaram as ações do ciclo (VALENTE, 2005) e construíram conhecimentos sobre a área das figuras geométricas planas estudadas.

De um modo geral, os elementos analisados no planejamento evidenciam uma proposta de uso da Lousa Digital baseada na construção de conhecimento. Além dos objetivos de aprendizagem e da avaliação não se limitarem apenas à memorização de fórmulas, as atividades são propostas de maneira a estimular reflexões dos alunos sobre o objeto de estudo, buscando desequilibrá-los cognitivamente em suas certezas, mantendo ativo o ciclo de ações dos mesmos.

No entanto vale ressaltar, que estes planejamentos não nos permitem afirmar que a Lousa esteja sendo usada pela professora em uma abordagem construcionista, sendo necessários mais dados.

Passamos agora à discussão do planejamento apresentado pela professora P2, que abordou o tema simetria, em uma turma de 9º ano, na disciplina de Desenho Geométrico. Os objetivos de aprendizagem definidos no planejamento evidenciam que há uma preocupação da professora com a identificação e classificação de simetrias. Vejamos os objetivos:

Reconhecer a simetria como característica que pode ser reconhecida em algumas formas geométricas, equações matemáticas ou outros objetos.

Observar que a simetria possui classificações como: axial, central, rotacional, de reflexão e translação. (PLANEJAMENTO DE P2 – 27/09/2012)

Embora os aspectos explicitados nos objetivos de aprendizagem façam parte do processo de construção de conhecimentos sobre o conceito de simetria, tal construção não se limita a estes aspectos. ‘Reconhecer a simetria como característica que pode ser reconhecida em formas geométricas, equações e outros objetos’, conforme estabelecido pela professora, não oportuniza a construção de conhecimentos em relação às características de figuras simétricas e sobre propriedades da simetria, por exemplo. Da mesma forma, observar as classificações da simetria não

implica em construir conhecimento sobre cada uma delas. Estes fatores vão ao encontro de uma prática instrucionista, que prioriza a transmissão de informações.

A metodologia é proposta partindo de algumas discussões iniciais que, embora tentem resgatar alguns conhecimentos prévios dos alunos, o que vai ao encontro da abordagem construcionista, se limitam a exemplos e classificações de simetrias, não oportunizando aos alunos reflexões sobre o conceito de simetria:

Iniciar a aula com a exposição do conteúdo e seus objetivos. Fazer indagações como:

- a) *Alguém já ouviu falar em simetria?*
- b) *Cite um exemplo de simetria.*
- c) *Tem que haver “um referencial” para que haja simetria?*
- d) *Que referenciais são esses?*
- e) *Quais são as classificações da simetria?*

Se por acaso a maioria dos alunos ainda não souber o que é Simetria, fazer pequeno comentário de uma atividade muito comum nos primeiros anos escolares, de alfabetização, quando a professora na aula de artes costuma fazer uma atividade artística denominada “borrão simétrico” que consiste em:

- *Pegar uma folha sulfite e dobrá-la ao meio, destacando bem essa dobra.*
- *Abrir a folha e pingar várias gotas coloridas de tinta guache em uma das metades da folha.*
- *Fechar novamente a folha sulfite e passar a mão por fora para que as gotas coloridas de tinta se espalhem e se misturem*
- *Abrir novamente o sulfite o observar o borrão colorido e simétrico.*

(PLANEJAMENTO DE P2 – 27/09/2012)

Após as discussões, a professora propõe no planejamento a exibição das imagens da Fig.5 na Lousa Digital, com o intuito de observar a existência ou não de simetria. Havendo simetria nas imagens projetadas, o aluno deveria identificar os eixos de simetria e traçá-los utilizando os recursos de escrita da Lousa Digital:

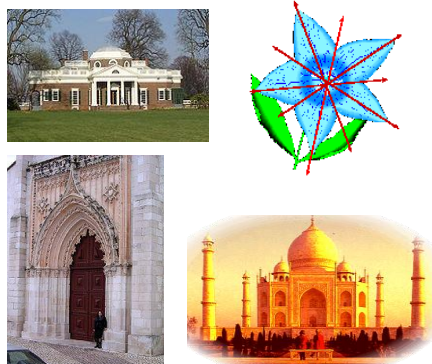


Figura 5 – Imagens para identificação de simetria

Fonte: Dados da pesquisa

Após o momento de conversa, apresentar na lousa digital imagens que apresentam simetria. Para cada imagem

- *Observar a existência ou não da simetria.*
- *Se houver simetria, identificar o “referencial” (ponto central ou eixo de simetria).*

- *Convidar alunos voluntários para que, utilizando os recursos da lousa digital e com a participação de todos os colegas, destaque na imagem o eixo de simetria ou ponto central. (PLANEJAMENTO DE P2 – 27/09/2012)*

Embora a ação proposta sugira o uso da Lousa Digital, a forma como é proposta evidencia uma prática em uma abordagem instrucionista do uso da Lousa, pois se limita a exibição de imagens e utilização de recursos de escrita e marcação da Lousa para realizar uma ação de identificação, no caso do eixo de simetria, com apenas uma estratégia correta e uma única resposta. A partir da análise desta atividade não podemos afirmar que a proposta da professora P2 oportuniza ao aluno colocar a mão na massa, vivenciando discussões e reflexões sobre o conceito de simetria. Nesse sentido, temos indícios de que o uso da Lousa Digital não foi planejado de forma a contribuir com a construção de conhecimentos dos alunos sobre o objeto de estudo simetria.

O planejamento evidencia uma preocupação com a colaboração dos alunos, porém não explicita possíveis intervenções e mediações do professor para ativar o ciclo de ações nos alunos, conforme recorte do planejamento que segue:

Enquanto essas imagens são projetadas pedir a um aluno voluntário para que vá até à lousa digital e explique a existência ou não de simetria. Se houver, solicitar que utilize o recurso da lousa digital de desenhar e traçar o(s) eixo(s) de simetria. Enquanto esse aluno estiver fazendo a atividade na lousa digital, incentivar aos demais alunos para que acompanhem a atividade do colega e intervenham quando discordarem de algum procedimento. (PLANEJAMENTO DE P2 – 27/09/2012)

Na sequência a professora propõe uma atividade para o uso da Lousa Digital e de seus recursos, a partir da manipulação do applet Geoplano. Na atividade propõe-se o envolvimento dos alunos, oportunizando que os mesmos coloquem “a mão na massa” ao usarem a Lousa Digital e o applet, dando indícios de uma tentativa de propor ações na abordagem construcionista. Entretanto, a atividade ainda está centrada na ação do professor em escolher o eixo de simetria, por exemplo, conforme recorte do planejamento a seguir:

*Em seguida, acessar o applet Geoplano, onde, com o auxílio da “borrachimha” pode-se construir um eixo e figuras simétricas em relação a esse eixo. **A professora deve, com a borrachinha, “traçar” o eixo, e “desenhar” uma figura geométrica.** Em seguida, pedir a um aluno voluntário para que com outra(s) borrachinha(s) “desenhe” a figura simétrica à figura inicial. (PLANEJAMENTO DE P2 – 27/09/2012)*

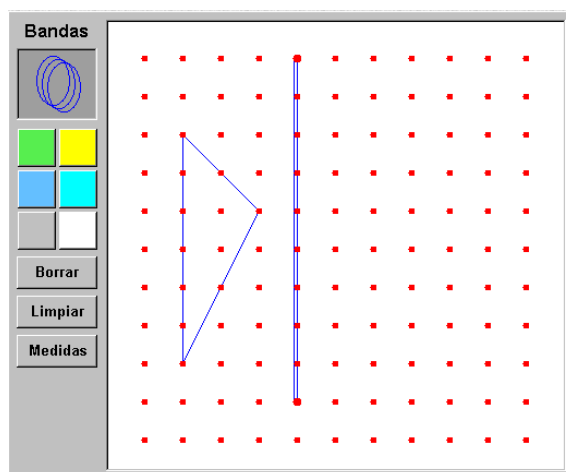


Figura 6 – Eixo de simetria no Geoplano

Fonte: Dados da pesquisa

No planejamento não se propõe outras ações para que o aluno construa a ideia de simetria de figuras geométricas em relação a um eixo de simetria, reduzindo-se a esta ação, o que dificulta a análise no sentido de identificar se a tendência da ação em sala de aula se focaria mais na abordagem construcionista.

Na avaliação proposta no planejamento observa-se um foco na ação do aluno e na coordenação das discussões. Embora tal ação seja essencial no contexto do uso da Lousa Digital, não se explicita nenhuma forma de avaliação quanto à compreensão do aluno e à construção de conhecimentos relacionados ao objeto de estudo:

Avaliação

Observar a participação da turma nas respostas às indagações, nos comentários voluntários, na participação indo ou observando um colega que trabalhe com a lousa digital. Durante todas essas atividades a professora deve estar atenta para intervir sempre que necessário para estimular raciocínios, reconduzir um raciocínio com equívoco conceitual e principalmente que todos, de uma forma ou outra, participem, para que a atividade seja realmente interativa. (PLANEJAMENTO DE P2 – 27/09/2012)

As atividades propostas no planejamento da professora P2 com a Lousa Digital dá indícios de uma prática ainda pautada na transmissão de informação. Vale ressaltar que, embora não conste no planejamento, as ações da professora em sala de aula e até mesmo as ações dos alunos poderiam favorecer processos de construção do conhecimento. Porém, isso só é possível de ser observado por meio de acompanhamentos das aulas, dados que não analisaremos neste artigo, mas fazem parte da pesquisa de mestrado como um todo.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir da análise apresentada neste artigo é possível observar a presença de características da abordagem construcionista na proposta apresentada pela professora P1 e da abordagem instrucionista em algumas ações na proposta da professora P2. Isso evidencia que a Lousa Digital, assim como as demais tecnologias digitais, por si só não contribui com a construção de conhecimentos dos alunos. Uma mesma tecnologia digital pode ser utilizada de formas distintas, podendo contribuir ou não com a aprendizagem dos alunos, a depender da abordagem adotada pelo professor.

De acordo com a discussão realizada sobre as abordagens de uso da Lousa Digital em sala de aula, podemos concluir que a abordagem das ações propostas pela professora P1, possivelmente, oportunizaria momentos de construção de conhecimentos pelos alunos. No entanto, isso só poderia ser confirmado a partir de observações do desenvolvimento da aula da professora. O mesmo não pode ser afirmado sobre a proposta apresentada pela professora P2, uma vez que não foi possível identificar na abordagem proposta pela professora, ações que colocassem os alunos em processo de ação sobre o objeto de estudo, com o uso da Lousa Digital. As características do planejamento evidenciam mais ações em uma abordagem instrucionista no uso da Lousa Digital.

O fato de uma mesma tecnologia digital poder ser utilizada em diferentes abordagens nos possibilita refletir sobre a necessidade de se pensar a formação de professores para o uso de tecnologias digitais, no sentido de que estas passem a ser utilizadas de maneira a contribuir com a construção de conhecimentos dos alunos. Por esta razão, na pesquisa da qual este artigo é um recorte, nos debruçamos também sobre a abordagem que orienta a formação continuada de professores em serviço para o uso da Lousa Digital.

Referências

- Branco, E. S. (2010). *Possibilidades de Interatividade e Colaboração Online: Uma Proposta de Formação Continuada de Professores de Matemática*. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Nakashima, R. H.; Amaral, S. F. (2007). Práticas pedagógicas mediatizadas pela Lousa Digital. *Virtual Educa*. Disponível em: <<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/78-RN.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2012.
- Oliveira, A.; Scherer, S. (2011). *Formação continuada de professores de matemática: possibilidades de aprendizagem com o uso do software Klogo*. Disponível em: <http://www.ebrapem.com.br>. Acesso em: 13 fev. 2012.
- Papert, S. (2008). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*; tradução Sandra Costa. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed.
- Scherer, S. (2005). *Uma Estética Possível para a Educação Bimodal: aprendizagem e comunicação em ambientes presenciais e virtuais*. 240 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.
- Valente, J. A. (2005). *A Espiral da Espiral de Aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação*. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo.

Copyright © 2013. Sérgio Freitas de Carvalho, Suely Scherer. Os autores concedem licença não exclusiva, aos organizadores do VI HTEM, para publicar este documento no CD de trabalhos completos do evento. Qualquer outro uso é proibido sem o consentimento dos autores.