

I Simpósio Educação Matemática em Debate

Abordagens no uso de Laptops em aulas de Matemática

Approaches in the use of Laptops in Mathematics classes

Jonas Lobato Vermieiro ¹

Suely Scherer ²

Resumo

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado e tem como objetivo analisar atividades desenvolvidas em aulas de matemática, identificando as abordagens de uso dos laptops educacionais. De abordagem qualitativa, na pesquisa foram analisados dados de atividades de três professores de matemática que atuam em escolas contempladas com o projeto Um Computador por Aluno (UCA) no estado do Mato Grosso do Sul. Os dados foram coletados a partir de questionário, entrevistas e observações em sala de aula. Pelos dados analisados as atividades com o uso de laptops educacionais, na maioria das vezes, foram orientadas por uma abordagem instrucionista, com foco na transmissão da informação.

Palavras-chave: Laptops. Abordagens. Professores.

1 Introdução

O avanço tecnológico das últimas décadas oportunizou um aumento expressivo em relação ao uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), uma vez que estas tecnologias surgiram e foram se desenvolvendo de acordo com a necessidade das pessoas. E assim, as tecnologias digitais também foram chegando às escolas, dentre elas, chegaram em algumas escolas públicas Brasil, os laptops educacionais.

A pesquisa, que neste artigo apresentamos um recorte, foi realizada no contexto do projeto UCA (Um Computador por Aluno) no estado de Mato Grosso do Sul. Ou seja, foi realizada em escolas contempladas com o projeto UCA, em sua segunda fase, iniciada em 2010, com o objetivo de investigar o uso dos laptops educacionais em aulas de matemática.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

O projeto UCA é uma iniciativa da Presidência da República do Brasil. Entre os objetivos do projeto, está o de promover a inclusão digital e o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos das escolas públicas o Brasil, fazendo o uso dos computadores portáteis, os quais recebem o nome de laptops educacionais (BRASIL, 2010).

No estado do Mato Grosso do Sul o projeto UCA foi implantado em dezenove escolas em sua segunda fase, sendo quatorze delas foco desta pesquisa, por atenderem alunos dos alunos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio.

Para a obtenção dos dados foi aplicado um questionário com professores de matemática das quatorze escolas, realizadas entrevistas e observadas algumas aulas.

Nesse artigo iremos analisar atividades, identificando abordagens de uso dos laptops educacionais nas aulas desenvolvidas ou mencionadas por três professores de matemática, do total de vinte e nove participantes da pesquisa, que atuam em escolas contempladas com o projeto UCA.

2 Abordagens: Construcionista e Instrucionista

A atuação dos professores de matemática, quando estão desenvolvendo suas aulas com o uso dos computadores, no caso de nossa pesquisa computadores portáteis, que são chamados de laptops educacionais pode estar pautada em uma abordagem construcionista ou instrucionista, segundo o estudo de Papert (2008).

Na abordagem instrucionista o aluno não tem papel ativo, segundo Valente (1997) o computador é usado para transmitir informações para o aluno, e o trabalho do professor continua sendo realizado da mesma maneira que se trabalhava com lápis e papel, expondo o conteúdo na lousa e com exercícios de repetição. Segundo Valente (1997):

I Simpósio Educação Matemática em Debate

O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais [...] Alguém implementa no computador uma série de informações e essas informações são passadas ao aluno na forma de um tutorial, exercício-e-prática ou jogo [...] Essas características são bastante desejadas em um sistema de ensino instrucionista já que a tarefa de administrar o processo de ensino pode ser executada pelo computador.

Nessa abordagem o uso do computador é restrito a atividades em que o aluno se limita em apenas encontrar a resposta, com um caminho bem definido. No entanto, é necessário discutir a abordagem construcionista, orientada pela construção do conhecimento com o uso de computadores. Segundo Valente (1997):

[...] o uso do computador na criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento apresenta enormes desafios [...] em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas ideias e valores. Usar o computador com essa finalidade requer a análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender bem como demanda rever o papel do professor nesse contexto.

Na abordagem construcionista prepara-se um ambiente em que seja possível explorar as potencialidades do computador, que os alunos possam mobilizar conhecimentos muitas vezes não mobilizados no uso do papel e lápis. Segundo Valente (1997), na abordagem construcionista:

Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo, o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa.

Nessa abordagem o professor tem a importante tarefa de preparar atividades que chamam à atenção do aluno, que ele toma para si a responsabilidade de encontrar a solução da atividade, por isso a atividade tem que despertar o interesse do aluno.

O erro na abordagem construcionista é um caminho para novas aprendizagens. Segundo Valente (1997): "O processo de achar e corrigir o erro

I Simpósio Educação Matemática em Debate

constitui uma oportunidade única para o aluno aprender sobre um determinado conceito envolvido na solução do problema ou sobre estratégias de resolução de problemas”.

3 Caminho Metodológico

A pesquisa, que aqui apresentamos um recorte, se caracteriza como uma investigação qualitativa, em que o investigador:

[...] introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa. O material assim recolhido é complementado com outro tipo de dados, como registros escolares, artigos de jornal e fotografias. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.16).

Nesse sentido, primeiramente foram realizados os estudos sobre o projeto UCA e o referencial teórico da pesquisa. Para a coleta de dados inicialmente estabelecemos contato telefônico com a direção das escolas vinculadas ao projeto UCA no estado de Mato Grosso do Sul, para obter informações sobre o número de professores de matemática que atuavam em cada uma delas. Com essa informação, agendamos as idas às escolas, para a coleta de dados.

Após a entrega da carta de apresentação e a assinatura do termo de compromisso, o professor respondia ao questionário. Ele foi aplicado com os professores de Matemática que atuavam em escolas contempladas com o projeto UCA no estado do Mato Grosso do Sul.

Também foi realizada uma entrevista semiestruturada, a partir de um roteiro de perguntas, organizado com o objetivo de obter informações complementares às obtidas no questionário. O roteiro da entrevista orientou o nosso diálogo com os professores, que foi gravado em áudio. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.134), “a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo”.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

A observação era orientada por um roteiro, agendávamos, conforme a disponibilidade do professor, um horário de aula, com uso de laptop, a ser observada pelo pesquisador.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), o observador deve ter clareza do estudo que irá realizar em suas observações. Os autores pontuam dois extremos ao se falar na postura de um observador: O observador que não participa, aquele que se limita em observar e realizar suas anotações; O observador que tem uma participação ativa. Nesta pesquisa optamos por não fazer intervenções no desenvolvimento das aulas, realizando apenas observações. Ao todo participaram da pesquisa vinte e nove professores, de um total de trinta e um professores de matemática que atuavam, no ano de 2013, em quatorze escolas públicas da rede estadual e municipal de ensino do estado de Mato Grosso do Sul, contempladas pelo projeto UCA. Não conseguimos dados de apenas duas professoras, pois as mesmas não se dispuseram a participar da pesquisa.

O questionário foi respondido por vinte e nove professores de matemática que atuavam nas escolas de Mato Grosso do Sul contempladas com o projeto UCA, no ano de 2013. Desses professores, vinte e sete foram entrevistados, e observamos aulas desenvolvidas por cinco professores. Dois professores não foram entrevistados por não conseguirmos agendar a entrevista com eles.

Nesse artigo analisamos os dados de três professores, que serão denominados de P1, P2 e P3.

O professor P1 e a professora P2 responderam ao questionário, foram entrevistados e observamos suas aulas. A professora P3 respondeu ao questionário e foi entrevistada.

4 O Uso dos Laptops nas Aulas de Matemática

Nesse artigo analisaremos atividades, identificando abordagens de uso dos laptops educacionais nas aulas desenvolvidas ou mencionadas por três professores de matemática. As suas propostas de atividades com o uso dessas tecnologias, os encaminhamentos e as orientações no desenvolvimento da aula.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

A aula observada do professor P1 foi desenvolvida na turma do nono ano do Ensino Fundamental. O professor P1 utilizou o software Klogo para explorar o conteúdo de ângulos. A atividade consistiu em construir uma casa usando o software. No dia da observação estavam presentes trinta alunos. No início da atividade a sala estava organizada em fila, mas no decorrer da atividade alguns alunos começam a sentar em duplas. As orientações para os alunos desenvolverem as atividades foram somente os comandos básicos usados no software.

Observamos que o professor apenas escreveu na lousa a proposta de atividade e os comandos, e deixou seus alunos iniciarem a atividade: construir uma casa utilizando o software Klogo. Alguns alunos interagiram entre eles e também com o professor, trocando informações a respeito da atividade proposta. Os alunos que diziam que não estavam conseguindo realizar a tarefa davam sugestões na atividade de seus colegas.

O professor P1 andava pela sala orientando os alunos, a dúvida inicial dos alunos era com relação ao ângulo de giro. O professor em suas orientações procurava informar o aluno que quando a tartaruga estava na vertical (no caso no Klogo a tartaruga se resume a um símbolo na tela "T") tinham que considerar como ângulo a medida de noventa graus, após essa informação questionava o aluno sobre qual a medida do ângulo (ângulo de giro) para cada situação.

Os alunos realizaram a tarefa, embora alguns apresentavam dificuldades, como por exemplo, erro no ângulo de giro ou comprimento de algum lado, dentre outros. Diante das dificuldades o professor orientava-os, questionando sobre o porquê a representação obtida com o software não era a esperada.

Os alunos reclamaram que o software não tinha a opção de refazer, pois quando erravam tinham que retornar e realizar a atividade novamente. Ao final da aula, o professor não fez um fechamento da atividade, ou seja, não houve um momento de discussão sobre a atividade e conhecimentos envolvidas nas construções.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

Para ter uma maior compreensão da proposta da atividade trazemos elementos da entrevista, com relação a como o professor desenvolveu essa atividade.

[...] então o aluno vai esbarrar em barreiras vai errar. A intensão é que ele erre mesmo. Que ele faça o errado. E através do errado ele consiga chegar no correto [...] naquela atividade (Atividade com software Klogo) que o meu papel ali era apenas de mostrar os comandos, mas eu não falei que era para fazer a casa daquele jeitinho. Eu não quero casa assim. Você viu que no final das contas do trabalho apresentado existiu várias imagens diferentes. Várias casinhas diferentes porque a ideia na cabeça do aluno é diferente da ideia do professor. (Professor P1)

O professor P1 pontuou algumas características do trabalho com o uso dos laptops. Para ele, o erro não deve ser visto como algo negativo faz parte do processo de aprendizagem, caso a atividade não sai conforme o esperado. Segundo o professor P1, o aluno pode refletir sobre o que aconteceu, e se não ficou como gostaria, é livre para retomar a atividade para chegar ao resultado esperado.

Podemos observar que tanto na entrevista como na observação realizada, P1 valoriza estratégias de seus alunos, deixando-os construir de acordo com a imagem que cada um tem do que seja uma casa. Embora o professor P1 apresente alguns indícios de que procurou atuar nessa atividade em uma abordagem construcionista, de acordo com os estudos de Papert (2008), não ocorre o mesmo nas atividades de pesquisa na internet que mencionou em entrevistas.

Quando analisamos as atividades de pesquisa em internet que ele mencionou em entrevista, observamos que elas consistem em buscar exercícios relacionados ao conteúdo em alguns sites. Segundo o professor P1, essas atividades são propostas para trabalhar com conteúdos que ele não tem domínio para usar software e *applet*.

Nesse tipo de atividade o professor não propõe nada que poderia ser diferente do lápis e papel, pois ao invés dos alunos receberem uma lista de exercícios impressa, eles usam uma lista *online*.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

Para analisar os dados da professora P2, iniciamos com a análise da aula que observamos em uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental. A professora explorou o conteúdo de ângulos usando um jogo, denominado pela professora de “ângulos na cidade”. No entanto, no site em que foi disponibilizado o jogo, o jogo é denominado de “daqui pra lá, de lá pra cá”.

O objetivo do jogo é levar um menino (personagem) até o seu destino, saindo de um ponto A para chegar em um ponto B, com o menor número de movimentos possíveis, utilizando os comandos: virar à direita e a esquerda. Antes dos alunos iniciarem a atividade com os laptops, a professora os orientou: “*você tem que dar os comandos até chegar ao destino que está piscando*”. Ela explicou que acaba a energia do jogo, de acordo com o número de passos usados no percurso. As informações foram dadas aos alunos mostrando-as no laptop. Alguns alunos reclamaram que o jogo não obedecia aos comandos dados.

Embora que para jogar seja necessário o uso de medidas de ângulos, a professora fornecia respostas aos alunos, indicando o caminho a ser percorrido, por exemplo, “*você não pode ir pelo rio é necessário voltar passar pela ponte*”. Essa característica, de fornecer respostas e não deixar que o aluno encontre estratégias, nos dá indícios da abordagem instrucionista, segundo estudos de Papert (2008).

Além dessa atividade observada, a professora mencionou outra atividade no questionário:

Uma das atividades consiste na utilização do editor de planilhas, a partir de uma breve pesquisa realizada entre a turma, os alunos constroem uma tabela em seguida efetuam a plotagem de diversos tipos de gráficos (linhas, colunas e setores). (Professora P2).

No primeiro momento, ela desenvolve a atividade no caderno com seus alunos, os deixa fazer os cálculos, desenhar os gráficos para depois iniciar o trabalho com os laptops. As tabelas e os gráficos são construídos no laptop com base em uma pesquisa realizada com a turma, conforme recorte da fala da professora:

I Simpósio Educação Matemática em Debate

[...] às vezes na sala de aula para ficar uma pesquisa interessante para eles [...] qual o preferencial de música deles? O que eles gostam de comer? Quais atividades que mais desenvolvem no fim de semana? Então a gente realiza uma pesquisa entre eles ali, monta essa pesquisa, coloca no quadro as informações, e daí eles montam a tabela, no editor de planilhas, aí com a tabela em mão eu deixo eles brincarem um pouquinho, fazer um gráfico de linhas, vê como fica, fazer um gráfico de setores, inclusive o de setores pra fazer na mão ele é bem trabalhoso, tem que achar a quantidade transformar isso em porcentagem, transformar isso em ângulos né, em graus, pra depois conseguir [...] desenhar o gráfico, então com o laptop isso é muito ágil, simplesmente precisam da tabela e já manda plotar. (Professora P2)

A professora embora mencionasse que tinha deixado seus alunos livres para pesquisar, ela sempre realiza a atividade com lápis e papel, antes de encaminhar a atividade no laptop. Logo inferimos que nessa atividade ela tem indícios de estar atuando em uma abordagem instrucionista, pois o laptop é usado apenas para um “passar a limpo” a atividade realizada no caderno.

A professora P3 mencionou na entrevista que trabalhou com o software Klogo na construção de figuras planas. No começo não forneceu os comandos, mas na metade da aula percebeu que tinha que passar, pois alguns alunos não estavam conseguindo realizar. A professora comentou que os alunos tiveram pouca dificuldade em realizar a atividade de construção do quadrado, mas na atividade do triângulo ela orientava as dúvidas, com perguntas aos alunos, como:

Quanto que você acha que vai? Se 90° ele foi retinho pra cima, ou retinho pra direita, é mais ou é menos? Você vai ter que diminuir o ângulo? Ou vai ter que aumentar o ângulo? Isso eu pergunto pra eles durante a aula. Esse erro só serve pra ajudar ele crescer né, entender, aprender mais, memorizar ali, aqui eu não posso errar mais né, ajudar eles [...]

Observa-se nessa fala que a professora procurou atuar em uma abordagem construcionista nessa atividade, assumindo o papel de orientadora, e parece acreditar que o erro é uma oportunidade para o aluno aprender. P3 também comentou sobre outra atividade em que usou o *applet* do material dourado para desenvolver operações com números naturais. Segundo a professora essa tarefa foi proposta para que seus alunos do sexto ano revisassem as quatro operações. Ao perguntar das orientações:

I Simpósio Educação Matemática em Debate

Demos uma explicação geral no quadro, pra todos eles irem fazendo [...] entra aqui, faz isso, usa aquela, usa essa ferramenta, ai eles foram fazendo, foram aprendendo a como usar [...] as ferramentas que tinha ali [...] ai aqueles aluninhos que ficaram mais pra trás, tiveram mais dificuldade, ai a gente ia e chegava junto [...] era individualmente. (Professora P3).

Pela fala da professora, na apresentação da tarefa observamos que ela deixa claro os comandos que o aluno deve usar. Perguntamos para a professora quais foram às dúvidas e dificuldades que os seus alunos encontraram:

Realmente é como usar [...] a ferramenta, como que usa isso [...] como que eu consigo fazer isso [...] ai a gente tinha que falar, faz assim, faz assim, e eles conseguiram chegar [...] Isso não tinha dificuldade, a gente percebia que não [...] bom a barrinha tem dez, então eu vou colocar a barrinha [...] eu preciso de oito, só então eu tenho que desfazer a barrinha. (Professora P3)

Segundo a professora seus alunos tinham dificuldade com o *applet*, mas em sua fala observamos que a sua orientação e na resolução da atividade. Ou seja, ela acaba por fornecer respostas à adição solicitada quando comenta que é preciso “desfazer a barrinha” para retirar oito. As orientações da professora apresentam indícios de uma abordagem instrucionista.

A professora P3 mencionou que desenvolve atividades de pesquisa a partir de vídeos no youtube. Deu como exemplo, uma atividade no nono ano quando estava estudando geometria (bissetriz, mediatriz) e usou uma vídeo-aula.

Nós distribuimos os laptops para eles, pedimos para acessar a internet [...] quando eles acessam, eles vão direitinho e digitam o endereço, entram no site e escutam a aula [...] Eles assistem a aula e fazem os exercícios [...] às vezes tem aluno que tem que assistir três vezes a aula e um aluno que assistiu uma vez e já resolve [...] tem aluninhos assim que são mais devagarzinhos, mais lentinhos [...] voltam lá e assistem aula de novo e devagarzinho eles dão conta [...] (Professora P3)

Após os alunos assistirem esses vídeos, P3 propõe uma lista de exercícios baseados na aula. A professora P3 mencionou ainda que desenvolveu aulas para a construção de gráficos com seus alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, a partir de temas como a merenda escolar, pesos e medidas.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

Nessa atividade, segundo a professora, os alunos após a construção do gráfico, apresentam o resultado. Os seus alunos são livres para escolher o tema, tem a oportunidade de fazer a coleta de dados a partir de assuntos do interesse deles.

5 Algumas Considerações

Diante do que foi exposto podemos inferir que o professor P1 tem conhecimento de que o uso do laptop pode contribuir para a aprendizagem dos alunos. No entanto, ainda não tem caminho para explorar alguns conteúdos com uso dos laptops com foco na construção do conhecimento do aluno, e desenvolveu atividades como as de “pesquisa em internet” em uma abordagem que pouco usa o laptop, focada na realização de cópia e realização de exercícios no caderno.

A professora P2 não realizou uma discussão sobre o conteúdo utilizado no jogo, ou seja, durante a aula a professora não questionou seus alunos sobre as propriedades de ângulos e também não fez um fechamento da aula. Os alunos simplesmente jogaram.

Pelos dados que temos de P3 podemos inferir que em algumas atividades ela tentou assumir uma abordagem construcionista, e em outras recai em ações em que fornece respostas. Mas, o importante é que ela está buscando um caminho para integrar essas tecnologias à sua prática, de forma a contribuir com a aprendizagem dos alunos.

Podemos considerar que a maioria das propostas mencionadas e/ou desenvolvidas pelos professores, apresentadas neste artigo, são orientadas pela abordagem instrucionista no uso dos laptops. São ações que não oferecem ao aluno a oportunidade de construir conhecimento, explorar o conteúdo de uma maneira diferente de propostas com o uso de papel e o lápis, ou seja, propõem o uso do laptop como máquina de ensinar, e não como máquina a ser ensinada, em que o papel ativo é do aluno.

I Simpósio Educação Matemática em Debate**Referências**

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **LEI Nº 12.249**. Brasília: Senado, 2010. Disponível em:
<<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=261443>>. Acesso em:
30 Maio de 2013

_____. **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Projeto Um Computador por Aluno (UCA): Reunião de Trabalho**. Brasília-DF, 07 e 08 de novembro de 2007.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

VALENTE, J. A. **Informática na Educação: instrucionista X construcionista**. Rio de Janeiro: Educação Pública. 1997. Disponível em:
<<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0003.html>>. Acesso em: 25 jun. 2013.