

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

Cintia Melo dos Santos
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
cintiasantos@ufgd.edu.br

Tatiani Garcia Neves
Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN)
gntatiani@yahoo.com.br

Tiaki Cintia Faoro Togura
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
tiakitogura@gmail.com

Resumo:

O presente trabalho, relata uma formação continuada, realizada com um grupo de professores de matemática, do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) que atuam na rede municipal de Jateí/MS. A formação teve como aporte teórico e metodológico, concepções de Mizukami (2002), Perrenoud (2002), para conduzir a formação e Valente (2005), Scherer (2015) e Bittar (2011) que nortearam as discussões das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Logo, tivemos como objetivo, desencadear uma formação que levassem os professores a refletir, discutir, analisar o ensino por meio da TDIC, a partir de suas experiências em sala de aula. Os professores apontaram que o ensino por meio das tecnologias está ocorrendo mais como inserção dessas ferramentas no espaço escolar, do que integradas em suas práticas pedagógicas, e destacaram que os Objetos Educacionais Digitais (OED), reproduzem um ensino que despreza o erro e enfatiza os acertos independente das estratégias utilizadas.

Palavras-chave: Tecnologia; Formação Continuada; Ensino de Matemática.

1. Introdução

A nossa sociedade está em constante mudança, se encontra cada vez mais plural, participativa, solidaria, integradora, e isso têm acarretado numa diversidade, no modo como os alunos estão adquirindo seu próprio conhecimento. A função da escola é de ter e criar um ambiente social, que possibilite a criança a se relacionar com o outro e com o conhecimento, que visa à inserção do cidadão na sociedade, formando cidadãos bem informados e críticos que saibam compreender e atuar no mundo que vivem, levando o aluno a compreender a sua própria realidade.

Nesse sentido, entendemos que o professor é o protagonista nesse contexto, devendo preparar e promover aulas que despertem o interesse do educando, que agucem as suas curiosidades com temáticas e materiais didáticos que lhe sejam atraentes. Com a evolução das telecomunicações, utilização dos computadores, o advento da internet e o desenvolvimento

das tecnologias avançadas, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), ganharam destaque. Segundo Ponte, Oliveira e Varanda (2003), estas tecnologias constituem tanto um meio fundamental de acesso à informação (Internet, bases de dados) como um instrumento de transformação da informação e de produção de nova informação, além de constituírem um importante meio de comunicação a distância e uma ferramenta para o trabalho colaborativo, permitindo o envio de mensagens, documentos, vídeos e software entre quaisquer dois pontos do mundo.

No contexto escolar, este autor afirma que o uso das TDIC pode vir a contribuir para a constituição de uma educação mais adequada a sociedade atual das seguintes maneiras: colaborando com a aprendizagem de diversos conteúdos; possibilitando a criação de espaços de integração e comunicação; permitindo novas formas de expressão criativa, de realização de projetos e reflexões críticas, sendo um instrumento importante para a resolução de problemas.

Desse modo, a metodologia para o ensino de matemática por meio das TDIC proporciona ao professor trabalhar em sala de aula em diferentes contextos e têm favorecido significativos avanços na compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos e no aprimoramento da prática docente pelo professor. Acreditamos que a formação continuada seja um caminho necessário para que isso ocorra de fato em sala de aula.

Assim, ao pensarmos sobre a formação continuada, entendemos como possibilidade de pensar em ações de formação orientadas por meio de reflexões compartilhadas que possam colaborar com situações problemáticas que tangem o ensino e aprendizagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula, e assumindo a concepção de Mizukami (2002) de que a formação é um processo contínuo, em desenvolvimento para a vida toda, e o fio condutor nesse processo de formação é a reflexão.

Logo, tivemos por objetivo, desencadear uma formação que levassem os professores a refletir, discutir, analisar o ensino da Matemática, por meio TDIC e, que resultassem em práticas que propiciem a aprendizagem dos seus alunos.

2. Formação de Professores

Para Perrenoud (2002) uma postura fundamental para o professor é a prática reflexiva, pois estamos em uma sociedade em transformação, e a capacidade de inovar, negociar e regular a prática é decisiva, e assim, acreditamos que em um processo de formação, um meio de trocas

de experiências favorece a construção de novos saberes, ou seja, um processo de formação propicia novos aprendizados que são resultantes da reflexão sobre a prática. Para Altet (2001) a reflexão é desencadeada por meio de um processo coletivo, por meio de relatos de experiência, como menciona: “O professor profissional, é antes de tudo um profissional da articulação do processo de ensino-aprendizagem em uma determinada situação, um profissional da interação das significações partilhadas” (ALTET, 2001, p. 26).

Nesse sentido, fica explícita a importância da atuação coletiva dos professores em espaços que propiciem trocas reflexivas sobre as práticas, como complementa Mizukami: A formação docente é, então, vista segundo modelo artístico e reflexivo, tendo por base a concepção construtivista da realidade com a qual o professor se defronta, entendendo que ele constrói o seu conhecimento de forma idiossincrática e processual. (MIZUKAMI, 2002, p. 15).

Para Fontana (2005) a elaboração conceitual é um processo que não acontece por si só, envolve o meio, um sistema de conceitos, o “outro”, ocorre no confronto dos interlocutores, nos sentidos que vão sendo assumidos, reproduzidos, questionados, redimensionados, propostos, negados, no curso das interações. Por isso compartilhar coletivamente as problemáticas, as dúvidas e os obstáculos enfrentados é determinante na formação do professor.

Nesse contexto, propomo-nos a encaminhar todo o trabalho da formação continuada, de forma a possibilitar ao professor a refletir, discutir, analisar o ensino da Matemática com base na reflexão compartilhada, permitindo-lhe a produção de conhecimento e a apropriação do conhecimento produzido por seus pares.

3. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

Na Educação Matemática as TDIC foram inicialmente introduzidas para dinamizar e aumentar o interesse e a busca do conhecimento por parte do aluno. Os educadores matemáticos reconhecem nas TDIC, quando selecionadas e utilizadas adequadamente, um potente recurso didático para criar novas relações entre o aprendiz e o objeto do conhecimento, podendo até mesmo, ser usado como meio de lutar contra o insucesso escolar, motivando os alunos, permitindo-lhes revelar melhor seus talentos, além de facilitar o acesso as informações.

Neste contexto, Ponte, Oliveira e Varanda (2003) consideram fundamental o uso das TDIC no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Os autores indicam que o uso de computadores nas aulas de Matemática (softwares e *applets*) podem oferecer uma grande

contribuição ao ensino-aprendizagem, à medida que: i) reforçam o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação; ii) relativizam a importância do cálculo; iii) permitem a manipulação simbólica.

Segundo Sherer (2015) a utilização do computador para o ensino possui duas possibilidades de abordagens: o construcionismo e o instrucionismo. Na abordagem instrucionista o computador é uma máquina para ensinar, as informações são transmitidas aos alunos. Já na abordagem construcionista o computador é uma máquina para ser ensinada, é uma ferramenta que possibilita o aluno buscar informações de forma não linear, elaborando seus conhecimentos e refletindo sobre a situação dada.

No construcionismo, é o aluno que fornece a informação para o computador, determinando os passos necessários para a obtenção de respostas desejadas, levantando hipóteses, tendo a possibilidade de ultrapassar seu papel passivo de ler, ouvir, decorar e reproduzir fielmente os “ensinamentos” do professor, para tornar-se criativo, reflexivo, investigador e atuante, sendo responsável pela construção de seu próprio conhecimento, por meio de resolução de problemas.

Nesse sentido, durante a formação com os professores discutimos e analisamos sobre as possibilidades das abordagens e suas implicações na prática em sala de aula, bem como, realizamos uma análise de alguns Objetos Educacionais Digitais (OED) disponíveis na escola à luz dessas abordagens, visando que é possível o professor trabalhar por meio das TDIC na construção do conhecimento matemático.

4. Procedimentos metodológicos

A formação continuada foi realizada com um grupo de professores de Matemática, do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) que atuam na rede pública municipal de Jateí/MS, totalizando 10 professores. Para a execução da formação foram realizados estudos e orientações a distância de 8 horas mensais (via e-mail, Skype) mais encontros presenciais de 8 horas mensais, com estudos e oficinas sobre temáticas a TDIC, vinculados a um projeto de extensão intitulado: Discussão e Reflexão sobre o ensino da Educação Básica, proposto pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Os encontros foram pautados principalmente nas solicitações feitas pelos professores participantes do projeto, visando

trabalhar com propostas metodológicas e atividades que poderiam ser utilizadas em sala de aula, nas aulas de Matemática.

Os encontros foram realizados na Escola Municipal Rural Professor Jovelino Celestino dos Santos no Município de Jateí/MS. Em um primeiro momento, realizamos algumas reflexões e discussões com o grupo, com as seguintes questões norteadoras: O que são Tecnologias? Em quais momentos e como faz o uso das tecnologias em sala de aula? Quais recursos tecnológicos que os alunos possuem que o professor pode utilizar em sala de aula? Por que tecnologias digitais? Após explanações dos professores e apresentação de slides, passamos um vídeo, intitulado “Educação em Rede”, para que os professores refletissem principalmente que não basta somente as máquinas serem inseridas na escola, mas sim o como o professor irá conduzir as suas aulas para que os alunos construam o conhecimento matemático.

Após apresentação dos slides e momentos de discussão e reflexão sobre as TDIC, fomos para o laboratório de informática da escola, para analisarmos os objetos educacionais propostos nos livros didáticos escolhidos pelo professor de Matemática. Na sequência, finalizamos a formação com alguns questionamentos para reflexão dos professores: A revolução tecnológica será mesmo capaz de engendrar uma revolução pedagógica? Em que sentido o faria? Que tipos de transformação as tecnologias poderão desencadear na educação?

5. Desenvolvimento da formação

No início da formação, iniciamos por meio de slides, apresentando algumas imagens como, lápis, tablet, caderno, computadores e celulares, questionando os professores sobre o que é tecnologia, e quais imagens estavam relacionadas à tecnologia. Nas explanações dos professores alguns mencionaram que a tecnologia estava ligada diretamente ao computador, celular e tablet, outros ficaram com dúvida se poderiam afirmar que o lápis, por exemplo, era uma tecnologia. Assumindo a concepção de Kenski (p.22, 2007) temos “o conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas”. A partir desse contexto, conduzimos as reflexões e assumimos a seguinte definição para a tecnologia:

Para todas as demais atividades que realizamos precisamos de produtos e equipamentos resultantes de estudos, planejamentos e construções específicas, na busca de melhores formas de viver. Ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento,

à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de “tecnologia”. (KENSKI, p. 24, 2007).

Desse modo, para a construção do lápis como o do notebook o homem precisou estudar, pesquisar, planejar para chegar a esses produtos, o processo de desenvolvimento é o que chamamos de tecnologia. Assim, todas as imagens dispostas no slide são tecnologias. Nesse contexto encaminhamos outra discussão sobre o que seria as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e que no atual momento da educação estamos utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Na reflexão sobre a terminologia das siglas, aos falarmos das TICS estamos englobando todas as tecnologias de informação e comunicação, seja rádio, televisão, computador entre outros. Ao nos referirmos especificamente as TDIC estamos restringindo somente as tecnologias digitais, ou seja, computadores, celulares, tablets, notebooks, e como estes podem auxiliar o professor na sua prática em sala de aula.

Dando continuidade à formação, questionamos os professores a comentar sobre as palavras inserir e integrar e se existiam alguma diferença entre esses dois termos. A professora relata: “inserir está lá, mas não significa que está sendo trabalhado com algum significado” (Flavia, 2016). Entre outras colocações, pontuamos sobre esses termos, a partir dos trabalhos de Bittar (2011):

Inserir um novo instrumento na prática pedagógica significa fazer uso desse instrumento sem que ele provoque aprendizagem, usando-o em situações desconectadas do trabalho em sala de aula. Assim, a tecnologia é usada como um instrumento extra, um algo a mais que não está de fato em consonância com as ações do professor. Isso é o que acontece na maioria das vezes que um professor leva seus alunos ao laboratório de informática. A integração desse instrumento na prática pedagógica do professor significa que ele passa a fazer parte do arsenal de que o professor dispõe para atingir seus objetivos. Implica em fazer uso do instrumento de forma que este contribua com o processo de aprendizagem do aluno, que lhe permita compreender, ter acesso, explorar diferentes aspectos do saber em cena. (BITTAR, p.2, 2011).

Por conseguinte, refletimos e dialogamos sobre a distinção entre as palavras inserir e integrar, os professores pontuaram que em suas práticas em sala de aula, a tecnologia está apenas inserida, e destacam algumas situações como, a falta de formação continuada que propicie ao professor a manusear os equipamentos digitais, a falta de uma infraestrutura adequada nas escolas (funcionam apenas algumas máquinas), a ida à sala de tecnologia é na maioria das vezes impostas pela escola, que obriga a ter em seu planejamento pelo menos uma vez no mês uma atividade no laboratório, a falta de um especialista na área nos laboratórios de

informática que possa auxiliar os professores, a falta de tempo do professor para planejar uma atividade que propicie a construção do conhecimento, entre outras situações.



Figura 1 e 2 – Momento de diálogo e reflexão na formação

Realizando uma discussão sobre tais situações, os professores refletiram que não basta ter toda a infraestrutura, não basta ter um profissional que o auxilie, não basta ter tempo, que para todas essas situações, o foco principal está na metodologia do professor, o modo como conduz as suas aulas. O professor pode manusear os equipamentos, pode ter os equipamentos à sua disposição, mas a sua metodologia pode permanecer a mesma, não propiciando ao aluno a construção do conhecimento por meio da tecnologia digital, apenas o aluno acessa a internet, ou um jogo, ou um simulador sem qualquer ligação com o conteúdo trabalhado em sala de aula, sendo necessário que o conteúdo em sala esteja integrado com a tecnologia, como aponta Scherer (2015):

Ao discutir integração das tecnologias digitais às aulas, as tecnologias digitais e aulas de diferentes disciplinas não são compreendidas como elementos separados. Tecnologias digitais e aulas, no sentido de integração, não são elementos disjuntos, se misturam, tornam-se algo único, constituem um ambiente de aprendizagem. Nesse sentido, a integração é compreendida a partir do significado etimológico da palavra. A palavra integração vem do latim *integrare*, tornar inteiro, fazer um só. (SHERER, p.165, 2015).

Outra reflexão que surgiu no grupo de professores, que o professor reproduz no computador atividades que não diferenciam das atividades realizadas com papel e lápis. Nesse momento, passamos um vídeo intitulado: “Educação em Rede”, que mostra que as tecnologias por isso só, não garantem aprendizado de nenhum conteúdo, independentemente da área de ensino. No decorrer da formação tínhamos como objetivo, levar o professor a refletir e compreender que o computador pode auxiliar o aluno na construção do conhecimento e o papel do professor é o de mediar situações didáticas para que isso aconteça.

Para isso, levamos alguns objetos educacionais digitais (os cds disponíveis juntamente com o livro didático) para que os professores realizassem uma análise criteriosa sobre os OED e a partir dessa análise inferimos com relação as abordagens, mencionando se os objetos educacionais possuem uma abordagem construcionista ou instrucionista, e se existe possibilidades, a partir da intervenção do professor, um OED se tornar uma abordagem construcionista, caso seja instrucionista ou vice e versa. Nesta atividade, podemos destacar que mesmo os cds acompanhando os livros didáticos, muitos professores presentes na formação desconheciam tal recurso, e mesmos os que já sabiam da existência dos cds, não haviam manipulado antes. Alguns professores levaram os notebooks, outros utilizaram os computadores do laboratório de informática.



Figura 3 e 4 – Os professores analisando os OEDs.

Ao analisar um dos OED, os professores de matemática observaram que nos anos do ensino fundamental II (6º ao 9º ano) se tratava apenas de slides no power point do conteúdo a ser abordado nos diferentes anos. Ao analisar outro OED, os professores observaram que existiam outros tipos, como simulador e jogos. No jogo analisado pelos professores, que visava a compreensão de frações equivalentes, os professores analisaram que mesmo não sabendo o conteúdo de frações equivalentes o aluno consegue chegar ao resultado e receber uns “parabéns”.

No jogo analisado, o erro é algo condenável e o acerto elogiado extremamente sem levar em consideração a estratégia utilizada, visto que a abelha por meio de um labirinto tinha que chegar na fração equivalente da fração inicial inicialmente dada. Ao jogar, os professores foram aleatoriamente nas colmeias e por tentativas e erros chegaram na resposta, seguidos de fervorosos aplausos. Nesse OED, os professores observaram que este não possibilita nenhuma

construção de conhecimento, ou seja, o aluno começa e termina o jogo sem saber o conteúdo, neste caso, se o aluno não conhece o conceito de frações equivalentes, ele termina o jogo continuando com a mesma dúvida.

Nesse sentido, encaminhamos algumas reflexões sobre o ciclo de ações. O ciclo de ações permite compreender como o computador pode auxiliar o processo de construção do conhecimento, o ciclo é composto pelas ações: de descrição o aluno explicita por meio de comandos para que a tarefa seja executada pelo computador; de execução, o computador apresenta na tela o resultados obtidos pelos comandos descritos; de reflexão, o aluno observa os resultados alcançados foram satisfatórios ou não, ocorrendo na sequência a depuração dos resultados e se necessário o ciclo pode ser recommçado para tentar corrigir algum erro.

No ciclo de ações, a cada ciclo completado, ou seja, quando o ciclo de ações (descrição-execução-reflexão-depuração) é colocado em ação, temos como resultado a espiral de aprendizagem. Vale ressaltar, que tanto as ações cíclicas quanto a espiral de aprendizagem acontecem simultaneamente, uma mantendo a outra.

Nesse sentido, os professores perceberam que a espiral de aprendizagem não ocorre colocando o aluno na frente do computador, porém, o fato do computador ser uma tecnologia que reproduz e segue as ordens exatamente do modo como é solicitado, e exige que tudo seja explicitado nos softwares existentes, faz com que seja um grande aliado para a aprendizagem. Nesta perspectiva, o erro pode ser desfeito sem qualquer prejuízo, sendo a capacidade de achar e corrigir erros a grande importância do ciclo de ações, podendo ser mediado pelo professor que mantém o ciclo ativo.

Assim, toda a discussão de construcionismo, instrucionismo, ciclo de ações e espiral de aprendizagem deu-se a partir das análises feitas pelos professores dos objetos educacionais digitais disponíveis na escola para o ensino de Matemática. Segundo os professores a formação possibilitou pelas análises realizadas entender como o computador pode contribuir para a aprendizagem do aluno.

6. Considerações finais

Portanto, no contexto escolar, o uso do computador pode vir a contribuir para a constituição de uma educação mais adequada a sociedade atual das seguintes maneiras: colaborando com a aprendizagem de diversos conteúdos; possibilitando a criação de espaços

de integração e comunicação; permitindo novas formas de expressão criativa, de realização de projetos e reflexões críticas, sendo um instrumento importante para a resolução de problemas. O que se espera é que o ensino de forma fragmentado, descontextualizado, sejam abolidos para o ensino de matemática. Para atual sociedade estas exigem do professor uma nova postura para a sala de aula.

7. Referencias

ALTET, M. **As competências do professor profissional: entre conhecimentos, esquemas de ação e adaptação, saber analisar.** In: PAQUAY, L. (Org.); PERRENOUD, P.; ALTET, M. et al. Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências? 2ª ed. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001. p. 23-35.

BITTAR, M. **A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática.** Educar em revista, 2011, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602011000400011 aceso em 01/02/2016.

EDUCAÇÃO EM REDE. Vídeo disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=AJIP6aeR6Lo&feature=youtu.be>. Acesso em 03/02/16.

FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula.** Campinas: Autores Associados, 1996.

KENSKI, V.M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas, SP – Papirus, 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. [et al]. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação.** São Carlos - EduUFSCAR, 2002.

PERRENOUD, P. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação.** Porto Alegre, Artmed editora, 2002.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional.** In: FIORENTINI, D. (Org). Formação de professores de Matemática. Campinas, SP: Mercado Letras, 2003.

SHERER, S. Integração de Laptops Educacionais às Aulas de Matemática: perspectivas em uma abordagem construcionista. In: ROSA, M.; BAIRRAL, M.A., AMARAL, R.B. (Orgs). **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas.** São Paulo: Livraria de Física, 2015, p.163-186.

VALENTE, J. A. **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, 2005