

FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA: ATIVIDADES DE VIVÊNCIA PARA SUBSIDIAR A PRÁTICA DE ENSINO COM TECNOLOGIA

CONTINUING DISTANCE LEARNING: DIDACTIC EXPERIENCE ACTIVITIES TO SUPPORT TEACHING PRACTICE USING TECHNOLOGY

Fábio Henrique Patriarca, Nielce Meneguelo Lobo da Costa
Universidade Anhanguera de São Paulo (Brasil)
patriark@uol.com.br, nielce.lobogmail.com

Resumen

Este artículo discute resultados de pesquisa sobre uma formação continuada à distância para professores de Matemática atuantes em escolas estaduais de São Paulo, Brasil. A formação abordou conteúdos de Trigonometria do Ensino Médio. Neste recorte foi privilegiada a discussão de parte da formação na qual se desenvolveram atividades de vivência com objetivo de integrar tecnologias ao ensino e subsidiar a prática docente. Entre essas atividades foi selecionado para discussão o experimento “A Roda Gigante”. A fundamentação sobre o fomento do desenvolvimento profissional docente em processos formativos veio das ideias de Imbernón, sobre a prática de ensino integrando tecnologia, adveio dos estudos de Bittar e, sobre os conhecimentos profissionais para ensino, das pesquisas de Mishra e Khoeler. Os dados foram coletados do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do curso e os resultados evidenciaram que houve impulso na reflexão sobre a prática e na integração de tecnologia ao ensino.

Palavras-chave: formação continuada; tecnologia; atividade de vivência

Abstract

This article discusses research results on distance learning for mathematics teachers working in state schools in São Paulo, Brazil. The training addressed contents of Trigonometry of High School. The focus was on the discussion of part of the training in which life activities were developed in order to integrate technologies into teaching and to subsidize teaching practice. Among these activities was selected to discuss the experiment "The Giant Wheel". The reasoning about the promotion of professional development in teaching processes came from the ideas of Imbernón, on the practice of teaching integrating technology, following the studies of Bittar and, on professional knowledge for teaching, the researches of Mishra and Khoeler. The data were collected from the Virtual Learning Environment (AVA) of the course and the results showed that there was an impulse in the reflection about the practice and the integration of technology in teaching.

Key words: continuous teacher education; technology; didactic experience

■ Introdução

A pesquisa que subsidia este artigo foi desenvolvida no contexto de um curso de formação continuada de um Programa intitulado “M@tmídias”. Esse Programa, que foi desenvolvido e implementado pela Escola de Formação e Aperfeiçoamento de Professores do Estado de São Paulo (EFAP/SP), Brasil, se propôs a promover formação continuada a distância aos docentes, com objetivo de subsidiar a utilização, em sala de aula, de recursos tecnológicos, tais como: vídeo, áudios, softwares e experimentos e subsidiar a prática docente. As atividades propostas no Programa foram aliadas à Situações de Aprendizagens constantes nos materiais impressos disponíveis para professores e alunos das escolas públicas estaduais de São Paulo. O Programa M@tmídias foi composto de três cursos a distância contemplando todos os conteúdos matemáticos do Ensino Médio do Currículo Oficial paulista, abordados com a tecnologia, utilizando para isto objetos de aprendizagem. O Ensino Médio é o segmento da Educação Básica brasileira que inclui alunos na faixa etária de 15 aos 17 anos.

A pesquisa foi delimitada à investigação da segunda edição do Curso de Formação Continuada de Professores de Matemática do Ensino Médio, denominado: M@tmídias 2 – Objetos de Aprendizagem multimídia para o ensino de Matemática. O curso M@tmídias 2 contemplou, entre outros, o ensino de trigonometria e teve como público alvo professores atuantes no segundo ano do Ensino Médio (alunos de aproximadamente 16 anos).

Este curso foi composto por cinco módulos, sendo os quatro primeiros para estudo de objetos de aprendizagem, aos quais foram atreladas atividades avaliativas, a saber: um fórum de discussão, uma questão dissertativa e uma questão objetiva. O quinto módulo propôs uma atividade didática de vivência em sala de aula, na qual os cursistas deveriam aplicar aos seus alunos um objeto de aprendizagem, - associado sempre ao conteúdo curricular da respectiva série. Deveriam ainda documentar a aplicação, produzindo um relatório a ser anexado no ambiente virtual de aprendizagem do curso (AVA – EFAP).

No curso o termo “Objeto de Aprendizagem” foi definido como sendo: *qualquer recurso que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Sua principal ideia é 'quebrar' o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem.*

Vale ressaltar que o ensino de Trigonometria tem sido considerado como um grande desafio para os professores da rede pública estadual paulista pois, como afirma (Amaral, 2002) “é o conteúdo considerado como um dos de mais difícil compreensão dos alunos, acreditamos que essa dificuldade se deva ao seu grau de abstração e a forma expositivo-transmissiva em que é ensinada” (p.11). Assim sendo, partimos do pressuposto que um curso de formação continuada que discuta metodologias com uso de tecnologia pode impactar a prática docente e auxiliar a quebrar a forma puramente expositiva como o conteúdo de trigonometria tem sido abordado em sala de aula.

Outra dificuldade apontada pelos professores da rede estadual paulista, em pesquisa realizada em todas as Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo, é a complexidade em justificar aos alunos a importância em se aprender trigonometria. Nesse sentido, o curso procurou apoiar uma abordagem de ensino na qual o aluno possa “dar sentido” aos conceitos trigonométricos, tais como: a periodicidade, as funções trigonométricas, o conceito de amplitude, o gráfico de seno e cosseno por meio do uso de objetos de aprendizagem pode ser relevante para a prática docente. Para tanto, foram discutidos um vídeo “A Dança do Sol”, com foco no estudo do movimento periódico do sol e no analema formado no céu, um experimento “A Roda Gigante”, para discussões sobre movimento circular e periódico da roda e sobre o formato do gráfico do deslocamento em função do tempo, por último, o software “Ondas Trigonométricas”, cujo cerne foi a discussão dos gráficos das funções trigonométricas.

Neste artigo privilegamos a discussão do quinto módulo do curso no qual foram empreendidas atividades de vivência no ensino de trigonometria com tecnologias, procurando subsidiar a prática docente. Entre as atividades de vivência postadas no AVA discutiremos as relativas ao experimento “A Roda Gigante”.

■ Fundamentação teórica

A fundamentação teórica da pesquisa à qual este artigo se refere, no tocante à formação continuada foi construída pelos princípios de (Imbernón, 2009) para o qual está deve “fomentar o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional do professorado, potencializando um trabalho colaborativo para mudar a prática” (p.49). Para o autor, são necessárias duas condições principais para que verdadeiramente na formação continuada aconteça: a reflexão sobre a prática em sala de aula e uma maior autonomia na formação, com direta intervenção dos professores de acordo com as necessidades de cada um, que uma formação tenha começo, meio e fim e não reuniões estanques. Para o autor, uma formação continuada deve centrar-se em cinco princípios:

1. A reflexão prático-teórica sobre a própria prática, mediante uma análise da realidade educacional e social de seu país, sua compreensão, interpretação e intervenção sobre a mesma realidade. A capacidade dos professores de gerar conhecimento pedagógico por meio da análise da prática educativa.
2. A troca de experiências, escolares, de vida, etc. e a reflexão entre indivíduos iguais para possibilitar a atualização em todos os campos de intervenção educacional e aumentar a comunicação entre os professores.
3. A união da formação a um projeto de trabalho, e não ao contrário (primeiro realizar a formação e depois um projeto).
4. A formação como arma crítica contra práticas laborais como a hierarquia, o sexismo, a proletarização, o individualismo e etc., e contra práticas sociais, como a exclusão e a intolerância.
5. O desenvolvimento profissional da instituição educacional mediante o trabalho colaborativo, reconhecendo que a escola está constituída por todos e coincidimos na intenção de transformar essa prática. Possibilitar a passagem da experiência de inovação isolada e celular para a inovação institucional. (Imbernón, 2009, p. 49)

Com isso, na profissão docente, o professor necessita mobilizar vários conhecimentos a fim de planejar, desenvolver e avaliar suas ações pedagógicas trata-se de um contexto de atuação.

Quanto à integração de tecnologia ao ensino, entendemos neste texto tal integração no sentido dado por (Bittar, Guimaraes e Vasconcelos, 2008) para quem integrar tecnologia significa não apenas inseri-la na sala de aula, mas promover uma transformação no modo de ensinar, que o uso do computador seja rotineiro em sala de aula, que seja avaliado como um instrumento qualquer, seja o giz, um material concreto, ou outro que seja usado e faça parte das atividades ditas como “normais” em sala de aula. E para isso aconteça o professor deve conhecer os materiais didáticos, ele precisa participar de cursos de formação continuada para que possa desenvolver além do conhecimento do currículo, os saberes tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo necessários para atuar, isto é, para a prática de ensinar em um ambiente com tecnologia. Mas hoje ainda o que tem sido feito é:

... para nós o que tem sido feito na maioria das escolas, é a inserção da tecnologia, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho à prática pedagógica, usado em situações extraclasse que não serão avaliadas. (Bittar, Guimaraes e Vasconcelos, 2008, p. 86)

Corroboramos com as ideias de Bittar et all (2008), quanto à importância de integrar a tecnologia ao currículo e não apenas inseri-las por modismo.

Em relação aos conhecimentos profissionais docentes na presença da tecnologia o fundamento veio das pesquisas de Mishra e Khoeler (2006) que construíram um modelo a partir das ideias da Base de Conhecimento de (Shulman, 1987), especificamente aquelas relativas ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que se encontra na intersecção do Conhecimento Pedagógico com o Conhecimento do Conteúdo. Os autores Mishra e Khoeler integraram à base de conhecimentos para ensino o conhecimento tecnológico. Tal conhecimento se intercepta com os que (Shulman, 1986; 1987) identificou, gerando um novo tipo de conhecimento: o TPACK (*technological pedagogical content*

knowledge) que se apoia na ação docente e cuja construção se dá na prática pedagógica. Este conhecimento, na verdade, é mais do que apenas a junção entre o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico. Ele é complexo e envolve o ensino de conteúdos curriculares por meio de técnicas pedagógicas, métodos ou estratégias de ensino, que utilizam adequadamente tecnologia para ensinar o conteúdo de forma diferenciada e de acordo com as necessidades dos alunos. (Mishra e Koehler, 2006) o definem como o conhecimento necessário ao Professor de como utilizar a tecnologia para o ensino de qualidade do conteúdo, usando suas bases de maneira integrada e observando suas relações complexas:

...conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo é uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia) [...]. A integração da tecnologia produtiva no ensino precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas dentro das complexas relações no sistema definido pelos três elementos-chave. (Mishra e Koehler, 2006, pp. 1028-1029) tradução livre

Assim sendo, o TPACK fornece a base de conhecimentos para o ensino, que engloba a integração de tecnologias, no nosso caso, a matemática e a pedagogia, que os professores devem mobilizar quando ensinam conteúdos curriculares.

■ Metodologia da pesquisa

A metodologia da pesquisa a qual se refere este texto foi documental, na acepção de (Gil, 2008). Esta pesquisa qualitativa se classifica, quanto aos fins, como exploratória e descritiva. Consideramos como sendo pesquisa exploratória, pois busca identificar as possibilidades de uma formação continuada à distância para auxiliar o professor a (1) integrar tecnologia ao ensinar e (2) construir conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo.

A pesquisa foi descritiva, pois considerou as percepções de professores participantes do curso. Os dados coletados no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) da formação investigada foram referentes às inserções dos participantes nos fóruns, às respostas à questão dissertativa proposta e aos relatórios da atividade final intitulada “Atividade de Vivência”. Tal atividade consistiu na aplicação em sala de aula, com alunos, de um dos objetos de aprendizagem discutidos no curso. A aplicação documentada deveria produzir um relatório para ser anexado ao AVA. A pesquisa se desenvolveu em três etapas: A primeira foi à coleta dos dados do contexto da pesquisa referentes ao ensino de trigonometria e a questões curriculares; coleta de dados sobre a constituição e desenvolvimento da Escola de Formação e Aperfeiçoamento de professores do Estado de São Paulo – EFAP; coleta referente ao histórico dos cursos on-line oferecidos pela EFAP e à concepção e estrutura do Programa M@tmídias. A segunda etapa foi a seleção e organização dos materiais estocados no AVA– EFAP do programa, relativos à segunda edição do curso de Formação Continuada de Professores de Matemática, M@tmídias 2 – Objetos de Aprendizagem multimídia para o ensino de Matemática, relativos ao conteúdo de Trigonometria do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, da 2ª série do Ensino Médio. A terceira etapa foi o tratamento e análise dos dados. O tratamento e a análise dos dados foram feitos de forma interpretativa por análise de conteúdo e análise documental, segundo (Bardin, 2011).

A análise documental se assemelha à análise de conteúdo em alguns procedimentos, existindo diferenças essenciais, tal como:

A documentação trabalha com documentos; a análise de conteúdo com mensagens (comunicação); a análise documental faz-se, principalmente, por classificação-indexação; a análise categórica temática é, entre outras, uma das técnicas da análise de conteúdo; o objetivo da análise documental é a representação condensada da informação, para consulta e armazenamento; o da análise de conteúdo é

a manipulação de mensagens (conteúdos e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem. (Bardin, 2011, p. 52)

Corroboramos com as ideias de (Bardin, 2011), quanto à “manipulação de mensagens”, “representação condensada da informação”, pois nessa pesquisa, os registros dos cursistas referentes à questão dissertativa, ao fórum de discussão investigados foram lidos, identificadas semelhanças e diferenças por meio de tabelas condensadas no Excel, e então, agrupados de modo a evidenciar categorias de análise. A partir do estabelecimento dessas categorias, a análise foi interpretativa utilizando análise de conteúdo e análise documental. Quanto aos registros estocados no AVA, a análise envolveu os objetos de aprendizagem referentes à trigonometria e as Atividades de Vivência anexadas no ambiente virtual. Os dados foram separados e condensadas as informações, particularmente por tabelas no Excel elaboradas para apontarmos os pontos comuns, os dispares e obtermos uma síntese que nos aproximasse dos objetivos de pesquisa.

■ Atividades de vivência para a prática com tecnologia

As atividades de vivência como citadas anteriormente, foram propostas para que o participante do curso planejasse uma aula utilizando preferencialmente um dos objetos de aprendizagem analisados no curso e, então a desenvolvesse em classe. A aula deveria ser documentada e, a partir dela, redigido um relatório a ser postado no AVA – EFAP.

O relatório deveria incluir informações, tais como: Nome da Escola onde realizou a atividade; Série do Ensino Médio que foi realizada a atividade; Número de alunos participantes; vinculação ao conteúdo curricular; nome do objeto de aprendizagem selecionado e o link da página em que está disponibilizado; formas de avaliação dos alunos; objetivos de aprendizagem alcançados; formas de registro da atividade aplicada (documentos, fotos, gravações, etc.); grau de dificuldade/facilidade no uso do objeto de aprendizagem pelos alunos; interesse despertado nos alunos pelo conteúdo trabalhado com a utilização do objeto; contribuições do uso do objeto para a construção dos conceitos matemáticos envolvidos; adaptações ou diferentes formas de aplicação identificadas pós aplicações e considerações finais sobre a atividade.

Enfatizamos que o curso M@tmídias 2 segunda edição teve 600 participantes distribuídos em 15 turmas com 40 cursistas em cada uma delas. As Atividades de vivência de todas as 15 turmas do curso, turma 1 (T1) a turma 15 (T15), foram lidas e classificadas nesta pesquisa. A partir disso, identificamos as atividades de vivência com foco em Trigonometria. Os dados estudados permitem deduzir que, de um total de 600 professores cursistas matriculados por adesão, 37,6% foram considerados evadidos, pois não postaram atividade de vivência ou deixaram de participar de mais de um módulo ou por algum motivo particular. Dos 62,4% professores cursistas que concluíram o curso, 7,75% escolheram o conteúdo de Trigonometria, ou seja, 29 cursistas postaram atividade de vivência com conteúdo de Trigonometria. Das atividades de vivência sobre Trigonometria, 14 foram sobre “A Roda Gigante”, 8 foram sobre “A Dança do Sol”, 5 foram sobre o “Ondas Trigonométrica” e 2 foram sobre outros objetos relacionados à Trigonometria – não estudados no curso, porém do repositório indicado.

O quadro a seguir sintetiza as escolhas de objetos de aprendizagem pelos participantes

Quadro 1: Objetos de aprendizagem escolhidos pelos participantes do curso

Atividades de Vivência	Quantidade de Cursistas
A Dança do Sol vídeo	8
A Roda Gigante experimento	14
Ondas Trigonométricas softwares	5
Outros Objetos envolvendo Trigonometria	2
TOTAL	29

Fonte: (Patriarca, 2016)

Observamos que, dos 29 participantes que aplicaram objetos de aprendizagem relativos à trigonometria na sua Atividade de Vivência, a maior frequência de escolha foi para o experimento “A Roda Gigante”, a qual discutimos a seguir

■ O Experimento “A Roda Gigante”

O experimento “A Roda Gigante”, foi o segundo objeto de aprendizagem estudado no curso M@tímidias 2, proposto para integração da tecnologia à prática do ensino de Trigonometria.

O experimento Roda Gigante sugere a construção de um modelo, ou seja, uma miniatura dessa atração dos parques de diversão. Nesse modelo, os alunos poderão coletar diversas medidas referentes ao movimento desse brinquedo e podem, por exemplo, constatar regularidades, tais como o período de rotação. O experimento tem como objetivo introduzir o conceito de movimentos oscilatórios, período, pontos de máximo e mínimo em funções periódicas, também relacionar o experimento com a introdução do círculo trigonométrico.

A partir da exploração do experimento, os alunos obtêm informações e podem construir gráficos, os quais podem ser vinculados às sugestões de atividade dos materiais curriculares distribuídos na rede pública estadual paulista, com o “objetivo de fazer com que os alunos visualizem mais claramente o movimento da “onda” como uma das possíveis formas para a representação cartesiana” (Patriarca, 2016). O primeiro passo é proceder à construção dessa miniatura da Roda Gigante, necessária para desenvolver o experimento. Está sugerida a utilização de materiais recicláveis e simples tais como régua, algumas tampinhas de garrafa pet, cola, barbante, tesoura e pequenos círculos de papelão. As orientações para a construção dessa miniatura estão disponíveis nas fichas do experimento para os alunos encontradas no site do repositório M³ da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP e no ambiente do curso M@tmídias 2. Além disso, há uma videoaula para que os professores cursistas acompanhassem a construção da Roda Gigante.

No repositório M³ há um Guia do Professor e nele estão orientações para a aplicação desse experimento com seus alunos, estão explicitados os objetivos desse experimento, sugestões de atividades, exercícios, motivação, de modo a subsidiar o professor a estabelecer relação entre o experimento e o Currículo Oficial do Estado de São Paulo. Entre as atividades estudadas nesse experimento, o Guia do Professor sugere através de uma primeira atividade que o professor comece definindo o conceito de radiano, como segunda atividade sugere que seja estudado o sobe e desce das cadeiras da Roda Gigante e que também seja abordado ponto de máximo e mínimo e a construção de gráfico, a partir do qual sejam discutidos os períodos de intervalos regulares, ou seja, a função seno e cosseno e, por fim, seja proposta uma atividade para a generalização dessas funções. O acesso ao Guia do Professor é livre e para maiores informações, consulte <http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1033>. Além disso, também estão elencadas as possibilidades de integração de tecnologia na aula de trigonometria uma vez que o professor participante deve

participar ativamente desde a construção da miniatura até a construção dos gráficos com seus alunos e, segundo Bittar *et all* (2008), é nesse momento que o professor estão integrando a tecnologia, quando ele faz parte da construção da atividade, da sua aula, para que isso não seja mais uma aula com computadores sem necessidade do recurso tecnológico para a análise dos dados obtidos com a construção do experimento. Nesse objeto de aprendizagem também estão explícitas as características do Conhecimento Específico do Conteúdo, Conhecimento do Currículo e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo apresentados por (Shulman, Knowledge and teaching: foundations of the new reform, 1987). Além disso, o objeto de aprendizagem “Roda Gigante” evidencia a possibilidades didáticas para integração de tecnologia ao currículo Entendemos que as discussões propostas sobre esse objeto de aprendizagem e sua aplicação em sala de aula podem possibilitar uma nova abordagem desse conteúdo nas aulas de Trigonometria no Ensino Médio, especialmente integrando a tecnologia ao ensino. Na proposta da formação continuada, o cursista deveria construir sua atividade de vivência, planejando desde a escolha do objeto de aprendizagem até a forma de mediação da sala de aula; deveria aplicar a sequência, analisar os resultados e elaborar o relatório para, então, postá-lo no AVA.

Na sequência analisamos atividades de vivência estocadas no AVA relacionadas a esse objeto de aprendizagem.

■ As atividades de vivência e o experimento Roda Gigante

O curso de formação continuada aqui analisado (M@tmédias 2, 2ª edição) teve 600 professores matriculados e 375 concluintes, com 29 cursistas escolhendo a trigonometria para aplicar como atividade de vivência. Das 29 atividades de vivência sobre Trigonometria, o experimento “A Roda Gigante”, foi escolhido por 14 dos professores. Um dos principais motivos dessa escolha, segundo os cursistas, foi que esse objeto de aprendizagem remete a construção de um produto, nesse caso a miniatura de uma roda gigante, objeto que mostra concretamente o seu funcionamento, o que pode motivar muito o aluno e possibilitar interessantes discussões em sala de aula. Essa prática não é comum no Ensino Médio, particularmente quanto ao uso de material concreto e talvez isso tenha sido fundamental para a escolha do professor, pensando em motivar e prender a atenção dos alunos. Outra possibilidade para explicar a escolha é que esse experimento pode auxiliar na concretização sobre o funcionamento de um movimento periódico, o que auxiliaria os alunos a compreenderem melhor o fenômeno ali analisado.

O excerto a seguir foi retirado do fórum sobre o objeto de aprendizagem “A Roda Gigante” e corrobora essa constatação:

4/8/2014 12:19 ...Também penso que a realização do experimento favorece o desenvolvimento dos conceitos envolvidos de forma investigativa e significativa(...), mas, o que mais gosto no trabalho articulado com o currículo, é o quanto ganhamos na sistematização dos conceitos trigonométricos envolvidos, de forma significativa e contextualizada

O cursista menciona também a importância de articular o conteúdo curricular com atividades que favoreçam a participação ativa e investigativa do aluno. Na figura 1 apresentamos um exemplo de ilustração contida em relatório de vivência de um professor cursista.



Figura 1: Alunos construindo o experimento Roda Gigante
Fonte: (Patriarca, 2016)

A ilustração acima mostra alunos construindo a miniatura da roda gigante em sala de aula com o auxílio do professor. Sobre as aulas nas quais a atividade de vivência foi desenvolvida, podemos constatar no depoimento dos professores constante nos relatórios de vivência que:

Foram aulas diferenciadas que fizeram a diferença para vários alunos, embora eu tenha utilizado mais aulas do que o previsto, quando analiso o processo, verifico que foi muito produtivo, foi a primeira vez que desenvolvi tal atividade. Também foi a primeira vez que estive numa sala de informática com meus alunos, foi uma experiência incrível, sair da zona de conforto é assustador, e mesmo não sabendo tanto de informática, pude ajuda-los com meu conhecimento. Eu já tinha trabalhado o círculo trigonométrico com eles, usando EVA, mas nem todos conseguiram entender que ângulos de 60° e 120° possuem o mesmo seno, e com a experiência da roda gigante eles perceberam facilmente que os valores eram iguais. Costumo dizer que é preciso formar uma imagem para depois abstrair e tal imagem foi formada com a ajuda da roda gigante. (Professor CLD – relatório de vivência).

Podemos observar no depoimento desse professor que a sala de informática na escola não é usada no cotidiano, não é algo trivial, rotineiro, ainda assusta professores. Mas alguns desses, como podemos observar pelo o depoimento acima, age como parceiro dos alunos, quando o professor não domina a tecnologia, e a experiência acabam sendo incríveis como relatado, e o trabalho proposto no início se conclui a contento.

Considerando o conjunto das 29 experiências de vivência, a partir da análise dos relatórios de vivência, observamos que o experimento Roda Gigante foi aplicado em todas as séries do Ensino Médio e, apenas ele, sem utilização de qualquer outro objeto de aprendizagem como apoio para a aula. Dos quatorze professores que utilizaram a “Roda Gigante”, treze deles a integraram ao conteúdo da segunda série do Ensino Médio, que tinha como assunto principal, a periodicidade e o modelo da circunferência trigonométrica, tal como discutido na videoaula do curso. Houve um professor que a integrou ao conteúdo de equações trigonométricas.

Observamos que, do total dos professores que utilizaram esse objeto de aprendizagem em sua atividade de vivência, onze aplicaram na 2ª Série do Ensino Médio, tendo, objetivo central, a introdução de conceitos de funções periódicas e a relação entre a amplitude da função, a periodicidade., a aplicação de funções trigonométricas de forma lúdica e para concretizar a aplicação das funções trigonométricas. Dois professores aplicaram na 1ª Série do Ensino Médio, com objetivo de relacionar o objeto de aprendizagem com funções trigonométricas, dois utilizaram esse objeto na 3ª Série do Ensino Médio, sendo que um deles abordou como revisão de funções (gráficos e características) e o outro utilizou para desenvolver o conteúdo de funções da 2ª Série em um Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos, no qual a frequência é flexível e os alunos recebem atendimentos individualizados, o professor desenvolveu a atividade juntamente com alunos da segunda série (conforme Relatório de Vivência do professor JOA).

De acordo com os dados analisados acima, identificamos nas atividades de vivência evidências de mobilização de conhecimento pedagógico como verificamos no trecho:

Utilizar os objetos de aprendizagem, tais como o vídeo, o experimento e o software, permite ao professor trabalhar com uma metodologia diferente e mais atraente para o aluno. Obviamente, o professor precisa de muito tempo para preparar toda a sequência da apresentação; porém, o resultado é gratificante, quando o aluno demonstra mais interesse e consegue aprender. (Professor RSD)-relatório de vivência

Nesse excerto observamos que o professor mobilizou conhecimento pedagógico, uma vez que explicita que o uso de objetos de aprendizagem faz com que se mude a metodologia e, com isso, os alunos ficam mais motivados a aprender e que, realmente, aprendem.

Sobre a forma de avaliar os alunos e o aprendizado quando da aplicação desse objeto, podemos verificar nos relatórios de vivência que, oito professores relataram que a avaliação foi por observação durante a construção da “Roda Gigante” e por meio de relatórios e exercícios. Um professor avaliou os alunos por meio de um debate entre eles. Cinco professores não mencionaram se fizeram a avaliação ou como a fizeram.

■ Considerações finais

Feitas as análises, a partir dos resultados alcançados pudemos concluir que o curso M@tmédias 2 foi uma formação continuada desenhada contemplando os três primeiros princípios de (Imbernón, 2009) quais sejam: (1) a presença de reflexão prático teórica sobre a própria prática, particularmente viabilizada pelas atividades de vivência (2) a troca de experiências escolares, de vida, etc. viabilizadas principalmente pela proposta de fórum de discussão e (3) a união da formação a um projeto de trabalho, especialmente pela proposta de atividade de vivência.

Entendemos que a atividade de vivência proposta no curso foi relevante para permitir ao professor vivenciar – na condição de aluno – o objeto de aprendizagem e depois aplicar o experimento em sua sala de aula. Para escrever o relatório, seguindo esse roteiro, concluímos que o professor necessita planejar como será a aula e promover as adaptações adequadas para a sua turma, observando como, por exemplo, irá avaliar registrar a aplicação da atividade, identificar as dificuldades encontradas pelos alunos e também o que auxiliou ou facilitou a compreensão e quais foram às possibilidades e contribuições do uso do objeto para a aprendizagem. Assim sendo, ao aplicar a atividade de vivência aos alunos o professor ao atentar a todos esses pontos durante o desenvolvimento de sua aula poderá refletir sobre sua prática docente, o uso do objeto para a aprendizagem, para o ensino e a integração de tecnologia ao ensino.

A atividade de vivência provavelmente auxiliou os professores cursistas a construir conhecimentos pedagógicos (PK) e tecnológicos (TK), como afirmam (Mishra & Koehler, 2006). Constatamos que esse objeto de aprendizagem foi o que apresentou maior frequência de escolha entre os objetos de aprendizagem estudados, embora fosse trabalhoso e demorado o seu uso, pois envolvia a construção de uma miniatura de Roda Gigante. Os professores foram unânimes em citar em suas vivências a importância de mostrar o concreto para seus alunos, metodologia que é difícil de acontecer nessa fase da Educação Básica. Além disso, foi frequentemente citada a importância da utilização desse objeto para a discussão da periodicidade e do círculo trigonométrico.

Acreditamos que as discussões propostas sobre esse objeto de aprendizagem e sua aplicação em sala de aula podem possibilitar uma nova abordagem desse conteúdo nas aulas de Trigonometria no Ensino Médio, especialmente integrando a tecnologia ao ensino.

■ Referências

- Amaral, F. J. (2002). *Ensino da trigonometria via resolução de problemas mediado por dinâmicas de grupo, analogias e recursos informáticos* Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica Belo Horizonte.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo* São Paulo: Edições 70.
- Bittar, M., Guimaraes, S. D., Vasconcelos, M. (2008). A Integração da Tecnologia na Prática de Professor que Ensina Matemática na Educação Básica: uma proposta de pesquisa-ção. *REVMAT Revista Eletronica de Educação matemática V.3*, 84 - 94.
- Gil, A. C. (2008). *Como Elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Imbernón, F. (2009). *Formação permanente do professorado – novas tendências*. São Paulo: Cortez.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record 108*, 1017 - 1054.
- Patriarca, F. H. (2016). *Contribuições do Programa M@tmídias para a Integração de Tecnologia às Aulas de Trigonometria no Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado, Universidade Anhanguera de São Paulo, Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, São Paulo.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.