

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

CONTINUING EDUCATION FOR TEACHERS OF MATHEMATICS IN PERSPECTIVE OF SIGNIFICANT LEARNING

Verônica Lopes Pereira de Oliveira
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP - Brasil

Resumo

Este artigo tem o propósito de apresentar as contribuições para o professor de Matemática, oriundas de um processo de formação continuada sobre “Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Aprendizagem Significativa”. Nesse trabalho, descrevemos o processo de formação, relatamos a metodologia utilizada, analisamos as contribuições para uma professora protagonista do grupo de professores de Matemática participantes da pesquisa, e encerramos com as considerações finais. Esse grupo foi constituído por professores de Matemática do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Ipatinga – MG. Investigado o perfil inicial dos professores e inserindo-os no processo de formação, vislumbramos aprendizagens e mudanças, das quais apresentamos a análise, nesse trabalho, de uma professora protagonista. Concluímos, que a participação docente num processo de formação continuada possibilita a construção de conhecimento, transformação da prática docente, reflexões, novas posturas, uso de novas metodologias, ações fundamentadas teoricamente; enfim, a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: Formação Continuada, Objetos de Aprendizagem, Aprendizagem Significativa, Educação Matemática

Abstract

This article aims to present the contributions to teacher of mathematics, originated from a process of continuing education about "Learning Objects in perspective of Meaningful Learning." In this work, we describe the process of formation, we report the methodology used, we analyze the contributions to a protagonist teacher group of mathematics teachers participating in the research, and ended with the considerations remarks. This group was formed by mathematics teachers from 6th to 9th grade of elementary school of Municipal Schools in Ipatinga – MG. Investigated the initial profile of teachers and inserting them in the training process, we have seen changes and learning, of

which we present the analysis of a teacher protagonist in this work. We conclude that teacher participation in a process of continuing education enables the construction of knowledge, transformation of teaching practice, reflections, new positions, use of new methodologies, actions grounded in theory; in the end, the improvement of the teaching and learning of Mathematics.

Keywords: Continuing Education, Learning Objects, Meaningful Learning, Mathematics Education

Introdução

Esse artigo tem o objetivo de apresentar as contribuições para o professor de Matemática, relativas às aprendizagens e às mudanças advindas do processo de formação continuada sobre “Objetos de Aprendizagem – OA's na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS”. Essa investigação faz parte de uma pesquisa do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto realizada pela autora desse artigo. Apresentamos, nesse trabalho, um recorte da nossa pesquisa.

A publicação desse artigo se justifica pela importância e necessidade de compartilhar com os leitores desse trabalho, possivelmente professores de Matemática e/ou formadores de professores, estratégias que poderão ser utilizadas por esses profissionais para construir conhecimento sobre o uso de um recurso tecnológico fundamentado teoricamente, e, conseqüentemente, trazer contribuições para a sua prática pedagógica. Com esse artigo vislumbramos a abertura de portas para que a pesquisa chegue até a sala de aula e possíveis avanços aconteçam no ensino de Matemática.

Essa pesquisa se justifica mediante o contexto do trabalho e da formação inicial do professor de Matemática que se contrapõe às transformações científicas e tecnológicas ocorridas e às exigências de mudanças e novas aprendizagens impostas pela sociedade da informação à Educação. Há vários desafios a ser enfrentados pelos professores; um deles é o trabalho com as Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação – TICE's. Vencer esse desafio implica operacionalização efetiva das intenções e ações por meio da formação continuada. Assim, esse é o caminho que percorremos, estudando os OA's com base na TAS, a fim de auxiliar os professores de Matemática no rompimento de suas barreiras nesse campo profissional.

Henrique *et. al* (2010) contribuem para evidenciar a importância de nossa pesquisa, ao relatarem que a situação atual da informática na escola é caracterizada pela pouca exploração dos OA's, pelas dificuldades de introduzi-los nos processos de ensino e aprendizagem, e pela necessidade de existir uma avaliação sistemática desses recursos tecnológicos, tanto pelos professores como pelos alunos; por esse motivo, os pesquisadores consideram esse tema de

pesquisa um campo de investigação muito importante para ser desenvolvido atualmente. Dessa maneira, investigamos as contribuições, da vivência desse processo, para possíveis aprendizagens e mudanças do professor de Matemática participante da pesquisa.

Elucidamos que concebemos “contribuições” para um grupo de professores de Matemática como quaisquer indícios de aprendizagens, conhecimentos adquiridos, crescimentos, avanços ou mudanças ocorridas na vida profissional do professor, em relação aos seus conhecimentos, práticas e ao seu próprio modo de aprender. Sabemos que é possível retratar aprendizagens obtidas por meio das experiências vivenciadas e das reflexões críticas registradas. Dedicamo-nos, então, a identificar pontos de crescimento e caminhos para mudança, além de levantar indicadores de aprendizagens.

Dentre essas possíveis contribuições, podemos citar algumas, tais como: aprendizagem sobre tecnologia em Educação e sobre construção do conhecimento; novas metodologias (uso e avaliação/análise); postura e papel do professor; postura e papel do aluno; habilidades adquiridas; planejamento das aulas; forma de trabalhar/práticas; reflexão sobre e na ação; pensar-fazer coletivo; relacionamentos profissionais; participação nos encontros presenciais de formação; participação nas atividades à distância de formação; meta(s) para seus alunos; meta(s) para o seu desenvolvimento profissional e desenvolvimento pessoal.

Nossa pesquisa possui uma abordagem qualitativa em seus pressupostos e instrumentos, o que compreende um método de investigação que descreve e analisa experiências complexas (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Nesse viés, seu objetivo principal é “compreender o mundo dos sujeitos e determinar como e com que critério eles o julgam” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 287). Portanto, essa abordagem é a mais adequada para estudar as relações que ocorrem nos processos de mudança e aprendizagem vivenciados pelos docentes.

Dessa maneira, a discussão das contribuições será realizada a partir dos dados registrados no diário de campo, nos questionários de perfil inicial e final, nas atividades realizadas à distância e nos encontros presenciais, e na avaliação do professor, estabelecendo uma relação entre os dados coletados e a literatura estudada para a elaboração desse trabalho.

Para descrever de forma clara esse processo, a estrutura do artigo é composta por cinco partes: essa introdução, a proposta de formação continuada, a metodologia, a análise das contribuições e as considerações finais. Iniciaremos caracterizando brevemente nossa proposta de formação continuada.

A proposta de formação continuada

Nossa perspectiva de formação continuada adotada é a entendida por Costa (2004, p. 22) como as “ações formativas realizadas pelo professor para potencializar a sua prática pedagógica”. Adotamos essa perspectiva em virtude

do contexto de realização da nossa pesquisa, do tempo disponível para efetivá-la e da natureza das atividades propostas.

Apesar de ser real o fato de que, de maneira geral, a formação inicial não prepara para o uso das tecnologias e de novas metodologias, não é nossa intenção relacionar a formação continuada com a ideia de suprir as defasagens do início do processo de constituição profissional ou de ser um paliativo que reforça a permanência de deficiência nessa etapa. Pelo contrário, vislumbramos a contingência de uma formação constante do profissional, visto que esse nunca está totalmente completo, não domina todo o conhecimento do seu campo de saber e está sempre “se constituindo professor”. Assim sendo, existe uma premência em preparar os docentes, para as incessantes mudanças sofridas pela sociedade da informação, cada vez mais fugazes e profundas:

A formação de professores como preparação profissional passa a ter papel crucial, no atual contexto, agora para possibilitar que possam experimentar, em seu próprio processo de aprendizagem, o desenvolvimento de competências necessárias para atuar nesse novo cenário, reconhecendo-a como parte de uma trajetória de formação permanente ao longo da vida (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2001, p. 11).

Ao dispor-nos a oferecer uma proposta de prática pedagógica renovada, relevante e significativa, fundada em pressupostos teóricos e metodológicos que estabelecem sintonia entre si, partiremos da possibilidade do professor de Matemática utilizar os OA's, para a sua formação e para a formação de seus alunos. Ornellas e Schwarzemüller (2006, p. 8) avaliam que a utilização plena dos OA's “depende da capacitação dos professores das escolas de Educação Básica, bem como de uma rede para troca de experiências entre eles”.

Nosso alvo foi auxiliar o docente, por meio da formação continuada, na busca de novos caminhos metodológicos, para que cada um possa analisar, refletir e inferir conforme suas experiências, vivências e troca de ideias entre os colegas. Nossa proposta foi levar os docentes a vivenciar os OA's, analisando-os à luz da TAS, com ênfase na forma sistemática de influência da estrutura cognitiva do aluno, ou seja, nas condições de ocorrência e nos recursos facilitadores da aprendizagem significativa. Intercalamos as experiências com os OA's com a discussão coletiva, crítica e reflexiva sobre suas potencialidades e limitações, de maneira que essa dinâmica efetiva-se em todas as fases.

Participou da formação continuada um grupo de professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, da Rede Municipal de Ensino de Ipatinga – MG, o qual constituiu o universo da nossa pesquisa. A pesquisa de campo durou cinco meses, compreendidos entre março e julho de 2012, havendo encontros presenciais mensalmente e atividades à distância

todas as semanas do período de duração da pesquisa. Organizamos o desenvolvimento de atividades nos encontros presenciais, no ambiente virtual de aprendizagem – plataforma Moodle²³ e na(s) turma(s) com a(s) qual (is) o professor trabalha. Os contextos formativos presenciais e à distância foram engendrados nas e pelas necessidades ou anseios apresentados pelo grupo, sendo suas atividades elaboradas ao longo do processo, ou seja, “à medida que íamos construindo o caminho e caminhávamos por ele”.

A seguir, discutimos sobre o tema e as diretrizes da formação continuada.

1. Tema central

No processo de formação continuada, estudamos com os professores a concepção de aprendizagem significativa de David Ausubel (1980) e o conceito de Objetos de Aprendizagem de Wiley (2000), sobre os quais discutimos adiante. Segundo Domenico *et. al* (2006), não há um conceito de OA aceito universalmente; talvez, por este ser um campo de estudo relativamente novo. Dentre as diversas definições existentes, essa é a que abraçamos: objeto de aprendizagem é “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para suportar a aprendizagem” (WILEY, 2000). Ela é menos ampla no sentido de restringir os objetos apenas a recursos digitais, mas, ao mesmo tempo, não limita a capacidade tecnológica oferecida pelo material.

Como são digitais e interativos, os OA's compreendem áudios, vídeos, hipertextos, links, simulações, animações, calculadoras eletrônicas, *softwares*, que servem para desenvolver o conhecimento. As principais características dos OA's, segundo Domenico *et. al* (2006) e Assis (2005) são: interatividade – envolvimento do aluno com o conteúdo por meio do escutar, ver ou responder a uma interação com o OA, já que esse integra movimento, luz, imagem e som; granularidade – pode ser agrupado em conjuntos maiores de conteúdos (principal ideia: “quebrar” o conteúdo educacional em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem); reusabilidade – pode ser usado em diferentes contextos e para diferentes propósitos; portabilidade – capacidade de transportá-lo; interoperabilidade – utilização indiferentemente das plataformas envolvidas, ou seja, usar produtos de diversos desenvolvedores, sem conflito, assegurando a sobrevivência do produto às rápidas mudanças tecnológicas por meio de adoção de padrões; metadados –

²³ A plataforma Moodle é um *software* criado para servir como ferramenta de gestão de cursos à distância ou semipresenciais, além de funcionar como suporte ou complemento para cursos presenciais. Seu objetivo é ajudar os educadores a criar, com facilidade, cursos online de qualidade. As potencialidades desse *software* incluem a promoção de uma interação sócio-construtivista, síncrona e assíncrona, da cooperação e da reflexão crítica, permitindo máxima interação e integração entre a comunidade virtual.

informações que descrevem o OA em relação à identificação, conteúdo, utilização e histórico.

Os objetos de aprendizagem podem ser localizados em repositórios que funcionam como bibliotecas públicas ou banco de dados da web, os quais possuem um acervo de OA's catalogados e disponibilizados para consulta, o que torna efetiva a sua reutilização.

A maioria dos OA's vem acompanhada de um guia do professor. Esse guia é um material pedagógico que auxilia no planejamento do uso de um OA, contendo explicações dos recursos disponíveis e sugestões de atividades a serem realizadas antes, durante e depois dos experimentos. Cada professor decide como usar o OA em sua aula, de acordo com o perfil de sua turma e os objetivos propostos, com total liberdade e sem depender de estruturas rígidas. Assim, pode-se usá-lo como um todo ou apenas algumas de suas atividades.

No processo de formação continuada, analisamos esses OA's, com os professores, na perspectiva da TAS. Assim, abordamos a TAS segundo a perspectiva Cognitiva Clássica proposta originalmente por David Ausubel em 1976. Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1980), é aquela em que o significado do novo conhecimento é adquirido, construído com compreensão e por meio da interação não-arbitrária e não literal desse novo conhecimento com algum conhecimento prévio relevante²⁴ existente na estrutura cognitiva²⁵ do aprendiz. É a aquisição de conhecimentos com compreensão e elaboração, com maior retenção, com capacidade de explicação, aplicação e transferência (MASINI e MOREIRA, 2008).

A interação é a essência ou o núcleo do processo de aprendizagem significativa. As novas informações não apenas se associam, mas interagem com os conhecimentos prévios relevantes e ambos se modificam num processo de transformação mútua: o novo conhecimento passa a ter significado e o conhecimento prévio relevante adquire novos significados, fica mais diferenciado e elaborado. Essa interação deve ser não-arbitrária e não literal. Ser não-arbitrária significa que o novo conhecimento não interage com qualquer conhecimento prévio, mas com um que seja relevante, ou seja, o subsunçor. A característica não literal ou substantiva indica possuir significados pessoais, incorporar a substância do novo saber, e não as palavras usadas para expressá-lo.

²⁴ Conhecimento prévio compreende conceitos, ideias, modelos, proposições, ou representações que já estão na estrutura cognitiva do aprendiz (MASINI e MOREIRA, 2008). Subsunçores são conhecimentos prévios claros, relevantes, estáveis, diferenciados e relacionáveis, existentes na estrutura cognitiva (CABALLERO *et. al*, 1997; TAVARES, 2010).

²⁵ Estrutura cognitiva consiste na totalidade dos conhecimentos adquiridos por um indivíduo e sua alta organização, significando uma estrutura hierárquica de conhecimentos prévios (MASINI e MOREIRA, 2008).

A primeira condição e ponto de partida para a ocorrência da aprendizagem significativa é a existência de conhecimentos prévios relevantes. É o fator isolado mais importante e a variável que mais influencia na aprendizagem. É necessário ter conhecimentos prévios adequados, relevantes, claros, estáveis, diferenciados de outras ideias semelhantes, e disponíveis na estrutura cognitiva para atribuir significado à nova informação. Dessa forma, o conhecimento prévio relevante, chamado de subsunçor, servirá de ancoradouro para o novo conteúdo cognitivo.

Outra condição é a predisposição para aprender. Ela não é motivação, mas implica motivação. É uma intencionalidade, um esforço deliberado, é o foco para onde se dirige nossos estados mentais. É um compromisso, não no sentido de gostar, mas de querer.

A terceira condição é o material potencialmente significativo. Ser potencialmente significativo implica dizer que tenha significado lógico²⁶, ou seja, é o mesmo que oferecer suporte para que o conteúdo seja aprendido por quem tem conhecimento prévio relevante e adequado e se dispõe a aprendê-lo.

Para facilitar a aprendizagem significativa, “não há receitas, mas há estratégias” (MASINI e MOREIRA, 2008, p. 36). O principal recurso facilitador da conceitualização, devido sua característica de ser mediadora, é a linguagem. Ela é um instrumento imprescindível para a interação pessoal, discussão e negociação de significados. Outra estratégia facilitadora é relacionar o que aluno está aprendendo na escola com o seu dia a dia, fazendo uma ponte entre o conhecimento científico e o mundo em que ele vive.

Os organizadores prévios são um recurso facilitador, correspondendo a materiais instrucionais introdutórios e mais inclusivos, que funcionam como mecanismo pedagógico e são apresentados antes do conteúdo a ser aprendido. Eles têm como objetivo desenvolver conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem, construindo uma “ponte cognitiva” entre o que o aluno sabe e o que deveria saber, ou ajudá-lo a relacionar o novo saber com o seu conhecimento prévio.

A partir dessas aprendizagens sobre os OA's e a TAS, refletimos, com os docentes, que a interconexão entre certas abordagens podem engendrar uma aproximação de importantes referenciais para uma mudança dos processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, é possível existir uma harmonia entre certa pedagogia e uma mídia, pois “[...] as mídias informáticas associadas a pedagogias que estejam em ressonância com essas novas tecnologias podem

²⁶ Como resultado da interação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento, obtém-se um produto: o significado. Esse produto advém do significado lógico do material de aprendizagem que se transforma em significado psicológico. Esse significado psicológico surge, conforme explicita Ausubel *et. al* (1980), quando o significado lógico se transforma em um “novo conteúdo cognitivo, diferenciado e idiossincrático” para um determinado aluno.

transformar o tipo de Matemática abordada em sala de aula” (BORBA e PENTEADO, 2010, p. 38). Masetto (2000, p. 139) coaduna com essas ideias ao afirmar que: “[...] é impossível dialogarmos sobre tecnologia e educação, inclusive educação escolar, sem abordarmos a questão do processo de aprendizagem.” Portanto, a pedagogia adotada poderá nos ajudar a pensar como o conhecimento construído pelos alunos poderá ser mediado com o uso das novas tecnologias.

Estudamos, então, com os docentes, as possíveis relações existentes entre os OA's e a TAS. Ressaltamos que os OA's que fundamentam sua criação na TAS é apenas uma pequena classe em seu universo. Caberá ao professor ter conhecimento e uma visão crítica para escolher o OA a ser trabalhado, a fim de que a ferramenta utilizada evidencie as condições de ocorrência e os recursos facilitadores da aprendizagem significativa. Em nossa pesquisa, nossas ações visaram direcionar o professor na busca desse OA que prioriza a construção do conhecimento. Portanto, as relações descritas a seguir dependem da concepção pedagógica adotada na elaboração e no uso do OA.

Os OA's, com suas animações interativas, facilitam o estabelecimento de relações entre o conhecimento prévio relevante existente na estrutura cognitiva do aluno e o novo conhecimento, criando condições para que ocorra a aprendizagem significativa (CUNHA e TAROUÇO, 2006; TAVARES, 2010; SANTOS e TAVARES, 2003; COSTA e OLIVEIRA, 2004). Nesse viés, os OA's podem assumir a função de organizador prévio, servindo como uma etapa intermediária entre o que o aluno conhece sobre determinado assunto e o conhecimento que se pretende construir (TAVARES, 2008; SANTOS e TAVARES, 2003; TAVARES, 2010; CUNHA e TAROUÇO, 2006).

Os OA's têm como elemento fundamental a interação, a qual também é a essência ou o núcleo da aprendizagem significativa. Isso quer dizer que, ao mesmo tempo em que o aluno interage de forma ativa por meio do computador com o objeto do conhecimento, com os colegas e o professor, as novas informações interagem com os conhecimentos prévios relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (COSTA e OLIVEIRA, 2004; ORNELLAS e SCHWARZELMÜLLER, 2006; MOITA e SANTOS, 2009; PENTEADO, 1999; LOPES SOUZA e JÚNIOR, 2007). Com base nessa interação, os OA's criam condições para a aprendizagem significativa utilizando o recurso facilitador “linguagem”. Assim, por meio da interação promovida com o uso dos OA's, o aluno passa a ter uma experiência individual e pessoal com o conhecimento, de tal modo que o conteúdo lógico se transforme em psicológico, promovendo a negociação de significados e abrindo caminho para a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2008; KENSKI, 2007; TAVARES, 2007; TAVARES, 2008).

Outro aspecto importante é a utilização de diferentes tipos de linguagem por meio do OA, o que nos remete à teoria da codificação dual de Allan

Paivio²⁷ e facilita a aprendizagem (STAHL, 1997). Tavares (2010) ressalta que a animação interativa de um OA pode utilizar linguagem visual, texto escrito e linguagem matemática, estabelecendo a transmissão de informações de maneira mais efetiva ao usar os canais verbal e auditivo. Segundo esse mesmo autor, essa representação múltipla permite que os alunos se apropriem de todas as nuances de uma ideia, o que torna a construção do conhecimento mais rica e mais inclusiva, ou seja, facilita a aprendizagem significativa.

Os OA's possuem atividades que contextualizam os conceitos matemáticos. Nessa perspectiva, destacamos mais uma ressonância dos OA's e a aprendizagem significativa, relacionando o OA ao recurso facilitador dia a dia (PENTEADO, 1997). Os OA's podem ser um recurso facilitador da aprendizagem, por ser capaz de trabalhar um conteúdo de forma agradável e estimulante, o que nos remete à condição de ocorrência da aprendizagem significativa “predisposição em aprender” (PENTEADO, 1999; ANTONINHA *et. al.*, 2007).

Uma das evidências da ocorrência da aprendizagem significativa é a aplicação do conhecimento em situações diferentes daquelas que lhe deram origem. Moita e Santos (2009) entendem as simulações que permitem a observação de regularidades, como um instrumento que possibilita a generalização e transferência de conhecimentos a outros contextos, distintos daquele no qual o conceito foi aprendido. Logo, as simulações se destacam como um recurso potencial para evidenciar a aprendizagem significativa.

Concluimos, portanto, que é necessário pensarmos no OA como um reflexo da concepção de conhecimento na qual nos baseamos, que é a TAS, estabelecendo, assim, conforme argumentam Borba e Penteado (2010), uma “ressonância”; no nosso caso, ressonância entre a TAS e os OA's.

2. Características do cenário e outros aspectos estudados

Nossa formação sobre os OA's e a TAS se destaca pelo cenário construído, o qual oferece um espaço diferenciado e importante de comunicação docente. Buscamos estabelecer uma comunidade que dispõe de recursos presenciais e virtuais para as diferentes interações em grupo, caracterizando-se por uma relação de respeito e confiança, de liberdade para explicitar e socializar ideias e práticas, com a convicção de contribuição crítica para que os OA's façam parte da profissão do professor e para que todos os participantes pudessem ter a possibilidade de aprender e de mudar.

Com base nesses pressupostos, buscamos um ambiente no qual se conseguiu trabalhar em grupo, dividir experiências, coletivizar, partilhar, humanizar, num processo contínuo de discussão a partir da contribuição de

²⁷ Essa teoria trata da aprendizagem por meio de diversas possibilidades de contato com determinado conteúdo.

cada um advinda de suas pesquisas; um ambiente de mutualidade, onde um aprende com o outro, em uma troca intersubjetiva de conhecimentos, pensamentos e experiências. Enfim, buscamos um “espaço da liberdade para a criação, para a composição de novos fazeres, para as tentativas, para a inovação” (GUÉRIOS, 2005).

Nóvoa (1992) salienta a importância dessas formações que possuem como referência as “dimensões coletivas”, pois essas favorecem a emancipação e a consolidação profissional. Além disso, Lopes e Souza Junior (2007) destacam que em um processo de reflexão, o trabalho em grupo pode promover aprendizagens e mudanças dos professores e dos formadores de professores.

Inserimos os professores num processo de investigação que propõe o aperfeiçoamento de sua prática pedagógica a partir da caracterização de contribuições advindas das experiências vivenciadas com os OA's nos momentos de formação e em sua sala de aula. Essa investigação sobre sua prática, com o professor e pelo professor, é condição para o seu progresso profissional.

Segundo Costa (2004), a reflexão é condição necessária para a investigação da prática do professor. Por esse prisma, Perez (2009) concebe reflexão como um processo no qual o professor analisa sua prática, compartilha suas ideias, participa de discussões coletivas, descreve experiências, constrói teorias, avalia metodologias e compila dados. Poletini (1999, p. 250) argumenta que, quando refletimos sobre a nossa realidade a partir de uma análise crítica, existe a possibilidade de aprendizagem e de mudança, e a decisão de mudar ou resistir à mudança, depende de “nosso conhecimento, crenças, características pessoais e interesses”. No aspecto do interesse, ainda existem as preocupações e prioridades do professor naquele momento de sua vida.

A reflexão é um processo simultâneo e contínuo à ação, embora não tenham uma relação direta, imediata e linear de causa e efeito, mas dependem do processo do percurso (GUÉRIOS, 2005). Ambas possuem um caráter de crítica e de autocrítica, correspondendo a um compromisso social (PEREZ, 1999).

Perez (2009) descreve duas maneiras de como o conhecimento em ação é desenvolvido e adquirido pelo professor. Essas duas maneiras indicam como formar o professor para ser capaz de refletir “na sua prática e sobre ela”, tendo em vista torná-lo pesquisador de sua própria prática pedagógica. A reflexão-na-ação é aquela que ocorre simultaneamente à prática, enquanto que a reflexão-sobre-a-ação ocorre após a ação; sendo esta última, parte de programas de formação continuada, onde se faz uma pausa e analisa o que ocorreu em certa situação (PEREZ, 2009).

Esse processo de recursividade (ação-reflexão-ação) influi nas ações passadas e futuras, cujas ideias formadas vão se transformando em fundamento teórico que serve como subsídios para a construção de novos conhecimentos.

Portanto, a partir de um trabalho crítico com os professores, os questionamentos feitos levam às reflexões que, por sua vez, promovem um “desequilíbrio inicial” essencial para que ocorra uma reestruturação no pensamento e a consequente emissão de opinião.

Com base nessas argumentações, nossa proposta de formação não se limitou à experiência de inserção do computador nas aulas de Matemática, mas foi além, preocupou-se com a formação de um professor que saiba avaliar o recurso tecnológico (OA) para poder escolhê-lo, refletir as melhores maneiras de utilizá-lo, e as possíveis implicações dessa ação na sua prática pedagógica. Portanto, o maior desafio não está na instrumentação técnica, mas nas formas produtivas e viáveis de se utilizar as TICE’s nos processos de ensino e aprendizagem, no currículo vigente, nas situações reais dos professores e da escola (KENSKI, 2007) – abordagens que trabalhamos no decorrer do processo de formação.

Além disso, em nossa formação, discutimos com os professores sobre a postura docente adotada no trabalho com as TICE’s. Alguns professores concentram sua atuação, na sala de aula, numa “zona de conforto”, onde se conhece tudo, limitando-se ao previsível. Segundo Masetto (2000, p. 142), sair da zona de conforto gera um grande desconforto e uma insegurança nos professores. Esses não avançam para a chamada “zona de risco”, onde a tecnologia está presente e se trabalha com desafios, novas situações, o imprevisível e a perda de controle (BORBA e PENTEADO, 2010). Entrar na “zona de risco”, na qual está a tecnologia, exige do professor formação e atualização constante, uma maior familiaridade com o *software* e com o conteúdo matemático, o que pressupõe movimento em busca de aprender novos conhecimentos, transformar, desenvolver, aperfeiçoar, além de ser ousado e flexível.

Nessa tentativa de entrar na zona de risco e oferecer a melhor metodologia, o que acontece é que quando existe uma prática dos professores em ambientes computacionais, essa ainda parece ser experimental, sem uma concepção pedagógica que possa servir de orientação. No bojo dessas ideias, discutimos com os professores, em nossa proposta de formação continuada, a concepção do trabalho com as TICE’s, a fim de que o docente não corra o risco de desenvolver práticas didáticas da “idade da pedra”, com o auxílio da tecnologia da “idade do espaço” (VALENTE, 1999).

Seguindo esse modelo, há docentes que usam a tecnologia sem estar na “zona de risco”, mudando a tecnologia de ensino utilizada em suas aulas, sem alterar sua prática, como se, “ao mudar o suporte, a mídia, o processo de ensino-aprendizagem de Matemática melhorasse automaticamente” (FERNANDES e OLIVEIRA, 2010).

Moran (2000, p. 63) caracteriza essa ação de usar a tecnologia sem estar na “zona de risco” como “dar um verniz de modernidade, sem mexer no

essencial”. Nesse caso, os professores acabam por restringir a tecnologia a usos pouco interativos, sem extrair dela seu real potencial, pois a tecnologia passa a ser usada apenas para informatizar o processo de ensino tradicional, e não como um suporte do processo de construção do conhecimento.

Daí a importância de trabalhar com os professores, no processo de formação continuada, o modo como o computador é utilizado, o que depende muito de suas próprias ações. Em vista disso, uma nova ação docente “não se trata apenas de uma mudança de método, mas de uma postura pedagógica” (BEHRENS, 2000, p. 88), a qual é reflexo de uma concepção pedagógica de trabalho com as TICE’s.

Por esse prisma, é necessário refletir sobre o papel das tecnologias na aprendizagem dos alunos. É necessário que a concepção do trabalho do professor com as tecnologias seja crítica e priorize o educacional sobre o instrumental, dando ênfase ao potencial pedagógico da ferramenta. É de responsabilidade do professor discernir as ferramentas que são efetivamente potenciais do ponto de vista educacional dos “arcabouços vazios de significado educativo” que representam “uma cortina de fumaça que mascara a falta de informação ou mesmo informações incorretas ou de fontes duvidosas ali contidas” (COSTA e OLIVEIRA, 2004, p. 129, 133). Tal responsabilidade remete à importância de conhecer uma teoria de aprendizagem para ter lucidez nas reflexões sobre as TICE’s e, conseqüentemente, nas decisões de quais e como usá-las.

Não preconizamos, então, o uso de tecnologias estanques, mas com uma visão holística de integração das diferentes mídias, não de modo esparso e sempre da mesma maneira, mas com diversidade, criatividade e adequação aos objetivos propostos. Portanto, os atores educacionais precisam adotar uma prática tendo como base a visão crítica em relação ao uso dos recursos tecnológicos disponíveis para a aprendizagem, conforme Guérios (2005) afirma:

A perspectiva inovadora da prática pedagógica não reside na aplicação pura e simples de uma nova técnica de ensino, mas sim na postura diferenciada que o professor e os alunos apresentam em relação ao conhecimento. Uma postura interrogativa, questionadora, investigativa, exploratória e de produção e negociação de sentidos perante o saber (GUÉRIOS, 2005, p. 146).

Valente (1997) argumenta sobre o uso inteligente do computador na Educação, elucidando que esse uso não é inerente à máquina, mas à maneira como nós concebemos a atividade que por meio dele será realizada. No bojo dessa ideia, o autor reflete sobre a aprendizagem mediada pelo computador por meio de duas vertentes: a promoção do ensino ou a construção do conhecimento pelo aluno. Seguindo uma abordagem educacional que prioriza o

ensino, o uso do computador assume o papel de máquina de ensinar, o computador e o professor são os donos do saber, e o aluno um ser passivo e vazio que deve ser preenchido. Em contrapartida, quando se deseja promover a aprendizagem por meio do computador, o aluno busca informações, altera as que possui, cria suas próprias soluções, interage com os colegas, o professor e a máquina. Assim, a concepção de trabalho com as TICE's, que usa o computador de forma inteligente, corresponde a identificar, do ponto de vista pedagógico, o que é importante, e aproveitar a tecnologia para alcançar essa meta (VALENTE, 1997).

Quando se tem uma concepção pedagógica que orienta o trabalho com as TICE's de maneira crítica, existe a possibilidade de se alterar os papéis do professor e do aluno – outro aspecto de discussão da nossa proposta de formação.

Com o uso do computador, atribuímos um destaque especial a dois atores dos processos de ensino e aprendizagem: professor e aluno estabelecendo novas relações. Os PCN's (1998) salientam as experiências escolares com o computador que têm mostrado que seu uso efetivo estabelece uma nova relação professor-aluno, caracterizada por uma maior proximidade, colaboração e interação. O professor de Matemática que, há tempos passados, era conhecido como alguém que dominava um conhecimento que muitos não sabiam, que tinha poder na escola e em sua classe, era auto-suficiente profissionalmente e lhe bastava saber Matemática, tem seu papel modificado. De posse das tecnologias como um recurso para auxiliar a aprendizagem, o docente tem seu papel ampliado significativamente. Segundo Behrens (2000, p. 87): “servindo como instrumentos, o computador e a rede de informações aparecem como suportes relevantes na proposição de uma ação docente inovadora”.

Por meio de uma ação pedagógica renovada, o foco atual do professor passa a ser a aprendizagem com base interdisciplinar e tem como desafio superar a fragmentação e a reprodução para promover a produção do conhecimento. Nessa perspectiva, o eixo de sua ação transita do ensinar para o “aprender a aprender”. Elimina sua autoridade de dono da verdade, para tornar-se pesquisador, questionador, investigador crítico e reflexivo. Sua prática, que antes se fundamentava no “paradigma fordista”, se restringia em “empurrar” a informação ao aluno; nesse novo contexto, implica em criar situações em que o aluno “puxe” a informação, num processo de resolução de problemas significativos e reflexão sobre os resultados obtidos (VALENTE, 1999).

Com base nessa nova ação, o professor se torna um mediador/orientador, facilitador, que motiva, estimula, problematiza e ajuda os alunos a interpretar as informações, relacioná-las e contextualizá-las, oferecendo uma orientação intelectual, emocional e gerencial. O professor age para que as novas informações se tornem significativas para os alunos,

possibilitando que eles as compreendam, reelaborem-nas e adaptem-nas aos seus contextos pessoais. Atua com base numa natureza emancipadora, ao utilizar recursos pedagógicos que consideram os alunos agentes críticos de sua realidade.

Por sua vez, o aluno deixa de ser passivo e de reproduzir, para tornar-se crítico, criativo, descobridor, pesquisador e atuante, a fim de que professor e aluno construam juntos o conhecimento, com base numa visão de parceria, cooperação, dinamicidade, interação e trabalho coletivo. Passa pela transição de produto e objeto para ser sujeito e produtor de seu próprio conhecimento (BEHRENS, 2000). Stahl (1997) endossa que o aluno não precisa mais dominar o conteúdo, mas ter domínio do seu processo de aprendizagem. Nessa nova realidade, saber intervir no conhecimento tem mais valor do que armazená-lo. Em vista disso, ele não assume a postura de apenas aceitar o conhecimento tal como lhe for transmitido, mas lhe cabe a sua interpretação.

Assim, o aluno é preparado para pensar/refletir e atuar de forma autônoma e crítica, ser ativo, tomar decisões, compreender o que está fazendo, realizar tarefas, aprimorar suas ideias e habilidades, saber agir nas diferentes situações da vida de forma original e autêntica e, principalmente, ser transformador da sua realidade social. Enfim, o aluno é preparado para ter claro que “aprender é fundamental para sobreviver na sociedade do conhecimento” (VALENTE, 1999, p. 36).

Outra questão que foi colocada em evidência foi o planejamento de uma aula utilizando o OA. O planejamento dessa aula foi feito com base numa ação pedagógica suportada pelos seguintes fundamentos teóricos: sequência didática (objetivos, conteúdos, tempo estimado, desenvolvimento – antes, durante e depois da aula no laboratório de informática –, avaliação), a TAS e o rompimento com a estrutura tradicional de ensino.

Considerando a perspectiva de um bom planejamento, Henrique *et. al* (2010) salientam que quando as atividades são bem planejadas, estas correspondem a investimentos no crescimento e no desenvolvimento do aluno. Por esse prisma, Zabala (1998) argumenta que a ordenação articulada das atividades é um elemento diferenciador das metodologias. Essa ordenação, considerada uma sequência, evidencia a importância dos objetivos a serem alcançados na definição dos conteúdos de aprendizagem e o papel das atividades nessas metas.

Nesse sentido, trabalhar com um OA na sala de aula, com base em um bom planejamento, permite abrir espaço à participação dos alunos, para que estes possam interagir, trocar e confrontar informações, produzir e negociar significados. Essa forma de trabalho representa, de acordo com Espinosa e Fiorentini (2005), “trabalhar matemática com sujeitos” e não meramente “trabalhar com objetos matemáticos”. Nos processos de ensino e aprendizagem,

isso indica que dependemos uns dos outros para melhorar nossa compreensão. Assim, em uma relação dialógica é possível alcançar um maior conhecimento.

Logo, as diretrizes do nosso trabalho foram a investigação, a reflexão, o trabalho em grupo, a troca de experiências, a cooperação, o planejamento, a avaliação e análise de recursos metodológicos, da postura docente e da concepção de trabalho com as TICE's, bem como do papel do professor e do aluno num novo contexto educacional.

Metodologia

Desde o início de nossa pesquisa, nossas inquietações, reflexões, leituras e discussões realizadas, nos levaram a elaborar a seguinte questão de investigação: “Como a participação em um curso de formação continuada focado na utilização de Objetos de Aprendizagem, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, contribui para formação de professores de Matemática?” Assim, nosso objetivo foi identificar as possíveis contribuições, para um grupo de professores de Matemática, advindas da formação continuada sobre Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Concatenadas a esse objetivo, desenvolvemos as seguintes ações no decorrer do processo: explorar, avaliar e construir Objetos de Aprendizagem, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, relacionados a diversos conteúdos de Matemática trabalhados no Ensino Fundamental; planejar o uso de Objetos de Aprendizagem à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa por meio da Sequência Didática; e apresentar uma proposta de trabalho, na qual se utiliza Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, para formação continuada de Professores de Matemática.

Nossa pesquisa possui uma abordagem qualitativa em seus pressupostos e instrumentos. Esse tipo de pesquisa importa-se com o contexto em que ocorrem as ações, as pessoas e as suas ideias, dando sentido a narrativas e analisando resultados. Bogdan e Biklen (1994) abordam a respeito das cinco principais características da investigação qualitativa. Segundo esses autores, nesse tipo de pesquisa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal; a investigação é descritiva; o investigador interessa-se mais pelo processo do que pelo produto; o investigador analisa os dados de forma indutiva e atribui-se grande importância ao significado. Os autores ainda complementam que, nesse tipo de investigação, o processo consiste de um constante diálogo entre investigador e sujeitos. Atualmente, a maioria dos estudos brasileiros de Educação Matemática tem se baseado na investigação de cunho qualitativo.

O grupo de participantes da pesquisa foi constituído por professores de Matemática do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental, da Rede Municipal de Ensino de Ipatinga – Minas Gerais, cuja presença oscilou entre 57% e 100% no

decorrer do processo. Como os encontros presenciais foram realizados mensalmente no período de coordenação²⁸ do professor de Matemática e a participação da formação se tratava de um convite, os professores, que não se interessaram em participar, puderam cumprir seu horário livremente em sua escola, realizando o planejamento semanal de suas atividades. Durante o período de cinco meses, nos encontramos por 4 horas mensais que totalizaram uma carga horária de 20 horas.

Para a investigação, utilizamos diversos instrumentos de coleta de dados, como as gravações em áudio, as notas de campo, os registros escritos obtidos nas atividades presenciais e à distância da plataforma Moodle. Passamos, a seguir, a descrever os procedimentos metodológicos utilizados.

As atividades realizadas nos encontros presenciais constituem situações de ensino e aprendizagem que exigem do professor de Matemática uma postura crítica e uma dinâmica de trabalho na qual todo o grupo – professores e formador/pesquisador – é responsável e ator do processo de formação continuada, pois concebemos uma trama educativa na qual o “professor pensa, diz e faz”.

Dessa maneira, em qualquer atividade, posteriormente às experiências vivenciadas, narra-se, reflete-se e avalia-se coletivamente o trabalho realizado, suas possibilidades, potencialidades, limitações e inferências; ações que destacam a singularidade do trabalho conduzido na formação continuada. Essa forma de condução da pesquisa se justifica pela hipótese de trabalho que elaboramos, a qual considera que a reflexão e a investigação sobre a prática pedagógica mediada pelas TICE's são fundamentais para consubstanciar um contexto de aprendizagem e mudança na vida profissional do professor.

Nesses encontros presenciais, os professores também vislumbraram a teoria concatenada com a prática, concebendo-as como indissociáveis, porque assim elas são. Com base na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel fundamentamos a utilização dos OA's no ensino de Matemática. Nossa proposta não se restringiu em tornar os professores meros consumidores desses novos recursos tecnológicos educacionais, mas envolvê-los também na sua produção. Experimentando e criando OA's, os professores de Matemática participantes da pesquisa tiveram a oportunidade de refletir coletivamente sobre as potencialidades, limitações e adequações da utilização dos OA's nas aulas de Matemática com base em uma aprendizagem significativa, e qual (is) contribuição (ões) essa experiência trouxe a sua vida profissional. Para isso, estudamos – por meio de palestras, trabalhos em grupos, estudos de textos e

²⁸ Coordenação é o período semanal oferecido ao professor para planejamento na escola ou formação continuada. Da carga horária semanal do professor – 20 horas, 30% são reservadas para coordenação, o que representa 6 horas por semana fora da sala de aula para educação continuada e planejamento.

oficinas – sobre os OA's, a TAS, e as possíveis relações entre os OA's e a TAS.

Em cada encontro, trabalhamos com OA's de conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental de um ramo da Matemática específico. Esses OA's trabalhados foram escolhidos pela pesquisadora, segundo os critérios de condições de ocorrência e de recursos facilitadores da aprendizagem significativa. Pesquisamos, nos repositórios²⁹ de OA's, aqueles objetos que continham características que remetiam a pelo menos alguma das condições de ocorrência e dos recursos facilitadores da aprendizagem significativa. Trabalhamos nas formações OA's com muitas e com poucas dessas características, para serem analisados pelos professores.

Esse nosso exercício visava levar até o professor OA's que possuíam elementos que poderiam oferecer suporte para a aprendizagem significativa de Matemática, claro que juntamente com outras ações do professor nos demais momentos do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, pretendíamos inserir o professor num processo de análise crítica desse material – assim como fizemos para realizar a escolha do OA que seria utilizado nas formações –, a fim de que o docente adquirisse conhecimento de como diferenciar ferramentas potenciais daquelas que não o são.

De antemão já prevíamos, que após a conclusão de cada encontro presencial, era necessária uma continuidade na interação entre o grupo de professores participantes da pesquisa. Vislumbrando essa necessidade, decidimos implementar um espaço de interação permanente – a ferramenta da plataforma Moodle, como mais um recurso de comunicação e um espaço para a aprendizagem.

O ambiente virtual da plataforma Moodle foi organizado de acordo com as características dos professores participantes da pesquisa: licenciados em Matemática e, em sua maioria, sem experiência em modalidade de ensino à distância. As informações e atividades foram disponibilizadas gradualmente aos usuários no decorrer do curso, os quais precisavam se identificar com *login* e senha para ter acesso ao ambiente. O curso foi dividido em 18 semanas, com atividades de fóruns³⁰, glossário³¹, lições³² e wikis³³, que totalizaram uma carga horária de 18 horas.

²⁹ Os repositórios são banco de dados da *web* que possuem um acervo de OA's catalogados e disponibilizados para consulta, o que torna efetiva a sua reutilização, além de reduzir os custos de sua produção. Os repositórios surgiram da necessidade de se ter um local específico de armazenamento dos objetos, por existir um enorme número de objetos disponíveis e difíceis de serem localizados.

³⁰ É uma página que contém as questões em discussão no curso. É um lugar de debate, troca de ideias e esclarecimento de dúvidas, como forma de interação e comunicação assíncrona. O fórum foi configurado para que os professores fossem automaticamente REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

Por meio dessas ferramentas da plataforma Moodle, nossa intenção foi abrir canais de comunicação nos quais os docentes pudessem utilizar seu potencial lingüístico e cultural, aumentar o seu espaço profissional, obter o máximo de aproximação nas atividades e diminuir a distância transacional³⁴ entre os participantes. A ideia foi promover a telepresença: mesmo que os usuários estejam fisicamente distantes uns dos outros e acessem o ambiente em dias e horários diferentes, que eles se sintam juntos.

Nesse contexto, o ambiente virtual de aprendizagem – AVA – possibilita aos professores vivenciar diversas formas de interagir e compartilhar, em tempos e espaços não experimentados antes pela maioria, preparando-os para a realidade das próximas décadas – outro modelo educacional, com características próprias. Além disso, esses recursos oportunizam controle e animação constantes do formador/tutor (em nosso caso, a pesquisadora), por meio de perguntas, emissão de opiniões, informação, pesquisa, orientação e suporte, num intercâmbio contínuo.

As atividades realizadas nos encontros presenciais e em sala de aula também foram compartilhadas e discutidas com o grupo de professores no ambiente virtual. Assim, criamos um espaço para relato e reflexão sobre o trabalho realizado nos encontros presenciais, na escola e no ambiente virtual, assim como para acesso às informações atualizadas e suporte para agir de acordo com essas informações.

Para o professor participante da pesquisa trabalhar com um OA em sua turma, ele utilizou o ambiente do laboratório de informática de sua escola. De fato, muitas questões surgem quando os professores voltam para a escola e tentam colocar em prática as ideias trabalhadas nos encontros presenciais. Para amenizar as dificuldades surgidas, Penteadó (2009) argumenta que uma das

inscritos na discussão, fazendo com que todos recebessem em seu email cada mensagem postada no fórum.

³¹ É um dicionário construído coletivamente escrevendo termos relacionados com um tema em estudo.

³² Consiste em uma atividade a ser desenvolvida pelo participante e enviada em formato digital utilizando a plataforma. A essa atividade, atribui-se data limite para entrega e nota máxima. A data da postagem do arquivo será gravada. O formador, após correção da atividade, postará a nota e o comentário, que poderão ser visualizados pelo aluno responsável pelo trabalho.

³³ É uma página *web* construída e editada coletivamente, em cooperação entre os participantes, com a possibilidade de qualquer usuário inserir, editar ou apagar textos.

³⁴ Conceito dado por Moore (2004) à distância física e comunicativa em sala de aula. Segundo esse autor, a distância transacional dependerá do tratamento dado aos alunos, ou seja, das oportunidades oferecidas para comunicação, independente da distância física existente (KENSKI, 2007). Na visão de Tavares (2010), um processo educacional que possui animações interativas pode se configurar como de pequena distância transacional.

principais recomendações das pesquisas sobre a formação de professores para o uso das TICE's é a existência de ações no local de trabalho. Atendendo a essa recomendação, numa perspectiva de vincular a formação ao ambiente de trabalho, os professores tiveram como tarefa o planejamento e a realização de uma aula utilizando OA sobre um conteúdo do currículo a ser estudado naquele momento com uma de suas turmas em sua escola. As informações coletadas nessa aula serviram como dados em nossa pesquisa.

Nessa atividade, o professor tem a oportunidade de exercitar a sua autonomia, escolhendo o OA a ser trabalhado e elaborando uma aula com o uso desse OA, tendo como base a TAS e uma concepção de ensino diferente daquela que está acostumado a praticar. O planejamento da aula foi feito com base numa ação pedagógica suportada pelos seguintes fundamentos teóricos: sequência didática (objetivos, conteúdos, tempo estimado, desenvolvimento – antes, durante e depois da aula no laboratório de informática –, avaliação), TAS e rompimento com a estrutura tradicional de ensino.

Sobre a justificativa do modelo de planejamento escolhido por nós, a sequência didática³⁵, elucidamos que essa ação se deu em virtude do uso dessa metodologia de planejamento na formação continuada Gestão da Aprendizagem Escolar – GESTAR II, realizada no ano de 2011 na cidade de Ipatinga, na qual fomos professora-tutora, responsável pela formação dos professores do município. Nessa oportunidade, vislumbramos os benefícios decorrentes da utilização dessa forma de planejamento, com a qual os professores da rede, em sua maioria, também já estavam habituados a trabalhar.

Logo após a realização da aula, o professor registrou as ações, refletindo e analisando como suas experiências sustentam seu modo de pensar e agir atualmente. Polettini (1999) destaca a importância dessa atividade ao enfatizar que a elaboração de novas propostas de ensino é importante, mas a reflexão teoricamente fundamentada sobre essa experiência e comparada com as experiências passadas, desempenha um papel fundamental para as possíveis aprendizagens e mudanças vivenciadas pelo professor.

A fim de registrar essas questões e as experiências vivenciadas pelos docentes, as quais posteriormente serviram como dados da pesquisa, criamos o instrumento “Relatório da experiência do trabalho com o OA em minha turma”, que constitui as narrativas/histórias de aulas escritas pelos professores sobre suas experiências desenvolvidas nas aulas de Matemática no laboratório de informática. Depois, os professores disponibilizaram o material no ambiente virtual da plataforma Moodle. Os docentes contaram também com diversos apoios, principalmente advindos do pesquisador, da equipe diretiva da escola e

³⁵ Consideramos sequência didática como uma sequência de atividades que visa alcançar determinados objetivos de aprendizagem em um intervalo de tempo previsto. REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

do docente responsável pelo laboratório de informática para a realização de toda a atividade.

Destarte, nessas atividades da formação continuada, buscamos evidências nos elementos dos discursos dos professores que caracterizam uma ação reconstrutiva/rompimento da prática de um ensino tradicional e adoção de uma nova postura. Os discursos se constituíram de explicitação de dificuldades, propostas, reflexões, associações, questionamentos, exemplos, comparações. Nesse âmbito, as expressões utilizadas nos discursos foram objeto de análise semântica pelo formador/pesquisador, que investiga elementos de uma ação reconstrutiva em busca de aprendizagens e mudanças vivenciadas pelo professor de Matemática.

O material empírico coletado esteve constituído por: diário de campo, perfil inicial do professor participante da pesquisa, questionário de avaliação do OA à luz da TAS, oficinas realizadas nos encontros presenciais, atividades da plataforma Moodle, avaliação do professor, e perfil final do professor participante da pesquisa.

O formador/pesquisador dispôs da estratégia metodológica “diário de campo”, no qual organizou as informações obtidas pelas interações síncronas e assíncronas. Segundo Bairral (2005), a leitura constante dos textos no diário de campo propicia momentos de reflexão e, posteriormente, de inferências.

O perfil inicial do participante da pesquisa foi o primeiro instrumento utilizado, aplicado no primeiro encontro presencial. Com esse material, visamos traçar o perfil do professor participante no início da pesquisa, para no final comparar os dados. Obtivemos informações sobre: sexo, idade, formação acadêmica, experiência profissional, habilidades técnicas e pedagógicas com a informática, e o interesse do professor em participar do curso de formação continuada. A importância das informações obtidas por meio desse instrumento é salientada por Ferreira (2003), que considera necessário ouvir o professor, saber suas necessidades e experiências, e considerá-las como ponto de partida para a implementação de uma proposta. A pesquisadora também vê importância desse momento para o professor, que precisa se conhecer como profissional, suas características e objetivos.

O questionário de avaliação do OA à luz da TAS tinha como foco a forma sistemática de influência da estrutura cognitiva do alunos, ou seja, as condições de ocorrência e os recursos facilitadores da aprendizagem significativa. Dessa maneira, solicitava as características do OA segundo as condições de ocorrência (conhecimentos prévios, predisposição em aprender, material potencialmente significativo) e os recursos facilitadores da aprendizagem significativa (linguagem, dia a dia, organizador prévio).

Em todos os encontros, reservamos um momento para a reflexão a respeito das possíveis aprendizagens e mudanças ocorridas na vida profissional do professor. Para isso, utilizamos o instrumento “Avaliação do professor”.

Nele destacamos as possíveis aprendizagens e mudanças ocorridas com o professor em relação aos seguintes aspectos: aprendizagem sobre tecnologia em Educação e tecnologia em geral, aprendizagem sobre construção do conhecimento, uso e avaliação/análise de novas metodologias, sua postura e papel como professor, a visão da postura e do papel do aluno, habilidades adquiridas, planejamento das aulas, forma de trabalhar/práticas, reflexão sobre e na ação, pensar-fazer coletivo, relacionamentos profissionais, participação nos encontros presenciais de formação e nas atividades à distância da plataforma, metas para os alunos e para seu próprio crescimento profissional, pessoal e outras mudanças ocorridas.

O perfil final do professor participante da pesquisa teve o objetivo de traçar suas características no final do processo de formação, a fim de comparar com os dados iniciais. Recolhemos informações a respeito das habilidades técnicas e pedagógicas com a informática e das contribuições alcançadas por meio dos momentos vivenciados. A seguir, por meio de uma tabela, apresentamos uma descrição sumária do processo de formação continuada.

Formações: Encontros Presenciais	
1ª Formação	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar a pesquisa. - Conhecer os colegas. - Traçar o perfil inicial dos participantes da pesquisa. - Contextualizar a escola, o professor e o aluno na Sociedade da Informação. - Conscientizar o professor da necessidade de se adaptar às exigências da nova sociedade. - Compreender a Teoria da Aprendizagem Significativa. - Conhecer os objetos de aprendizagem: o que são, objetivos de sua produção e uso, onde encontrar, e suas potencialidades. - Relacionar a TAS com os OA's, com ênfase na forma sistemática de influência da estrutura cognitiva dos alunos, ou seja, as condições de ocorrência e os recursos facilitadores da aprendizagem significativa. - Conhecer a plataforma Moodle. 	
Atividades:	
Reflexão	Vídeo "Aprendizagem Significativa: os segredos de Beethoven"
Momento de conversa	Dinâmica apresentação.
Estudo	Conhecendo os OA's e a TAS.
Lab. de informática	Plataforma Moodle (cadastro, acesso e navegação inicial).
2ª FORMAÇÃO	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Manipular OA's de Geometria. Analisá-los segundo a TAS. - Refletir sobre a importância do trabalho a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. 	
Atividades:	

Reflexão	Vídeo “Conhecimento prévio nas aulas de Matemática”
Lab. de informática	Três OA's de Geometria.
Questionários	Análise dos OA's segundo a TAS. Possibilidades e limitações dos OA's.
3ª FORMAÇÃO	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Discutir sobre o planejamento do trabalho com os OA's. - Manipular OA's de Álgebra e Probabilidade. Analisá-los segundo a TAS. - Refletir sobre a importância do trabalho com diferentes tipos de linguagem. 	
Atividades:	
Oficina	Linguagens: Tecnologias, Aprendizagem e Comunicação
Momento de debate	Socialização das atividades dos grupos da oficina.
Lab. de informática	Dois OA's (álgebra e probabilidade)
Questionários	Análise do OA segundo a TAS. Possibilidades e limitações dos OA's.
4ª FORMAÇÃO	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Analisar a proposta de sequência didática da aula de equação do 1º grau usando o OA “Equações do 1º Grau com balança” do NLVM, segundo a TAS e o paradigma de uma nova educação. - Refletir sobre a sequência didática: características do professor e do aluno e suas relações, comparação entre o ensino tradicional e uma nova educação, relação entre mudança de métodos e mudança de postura pedagógica, utilização do OA para aprender. - Manipular OA's de Números e Operações. Analisá-los segundo a TAS. 	
Atividades:	
Oficina	Ação-reflexão (grupo de 6 pessoas): Análise crítica da sequência didática.
Momento de debate	Análise das atividades da SD segundo a TAS.
Lab. de informática	Um OA (números e operações)
Questionários	Análise do OA segundo a TAS.
5ª FORMAÇÃO	
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> - Construir OA/<i>applets</i> com o <i>software</i> GeoGebra. Analisá-los segundo a TAS. - Traçar o perfil final dos participantes da pesquisa. 	
Atividades:	
Momento de debate	Análise dos OA's segundo a TAS.
Lab. de informática	Construção de dois <i>applets</i> com o GeoGebra.
ATIVIDADES DA PLATAFORMA MOODLE	
RELATIVAS AO 1º ENCONTRO	
1ª semana	Wiki – Texto coletivo sobre o nosso 1º encontro presencial.
2ª	Glossário dos termos aprendidos.

semana	
3ª semana	Fórum 1: Relato de experiência(s) de aula(s) realizada(s) no laboratório de informática. Fórum 2: Motivos do professor de Matemática não utilizar o laboratório de informática.
4ª semana	Fórum 1: Dificuldades para que a aula no laboratório seja proveitosa. Parte mais trabalhosa: o planejamento ou a execução? Fórum 2: Estratégias que o professor pode utilizar para que o aluno seja mais autônomo e se estabeleça interação entre professor-aluno.
RELATIVAS AO 2º ENCONTRO	
1ª semana	Wiki: Texto coletivo sobre o nosso 2º encontro presencial.
2ª semana	Fórum: Avaliação do Guia do professor OA “Geometria da cidade”.
3ª e 4ª semanas	Wiki: Análise do OA “A matemática das plantas das casas e dos mapas” (TAS).
5ª semana	Wiki: Análise do OA “A matemática das plantas das casas e dos mapas” (questionário).
RELATIVAS AO 3º ENCONTRO	
1ª semana	Wiki: Texto coletivo sobre o nosso 3º encontro presencial.
2ª semana	Wiki: Análise do OA “Combinações Cotidianas” com base na TAS.
3ª semana	Wiki: Elaboração da Sequência didática sobre o OA “Combinações Cotidianas”.
RELATIVAS AO 4º ENCONTRO	
1ª semana	Wiki: Texto coletivo sobre o nosso 4º encontro presencial.
2ª semana	Fórum e Wiki: Análise crítica de uma aula com recursos tecnológicos do Portal do Professor.
3ª semana	Fórum: Análise do Guia do professor do OA (Grandezas e Medidas), segundo a TAS.
4ª semana	Wiki: Elaboração da Sequência didática sobre o OA (Grandezas e Medidas).
5ª semana	Fórum 1: Trabalho em grupo. Fórum 2: Zona de risco.
RELATIVAS AO 5º ENCONTRO	
Diário pessoal: Relato pessoal de aprendizagens e mudanças ocorridas na vida profissional do professor.	

Análise das contribuições

Primeiramente, elucidamos que a análise realizada é das concepções dos professores sobre o processo formativo vivido e sobre sua prática pedagógica, ou seja, baseamo-nos nas falas e nos registros escritos dos docentes.

Para entender melhor essa análise, discorreremos sobre a participação e o envolvimento dos professores no processo de formação continuada, que deram origem, no meio do caminho, a alguns grupos, de acordo com as mudanças e aprendizagens vivenciadas pelos docentes. Percebemos que o grupo de professores participantes se envolveu consideravelmente nas atividades presenciais que compreenderam os encontros mensais que realizamos durante cinco meses, havendo uma menor participação somente no último encontro, cuja data coincidiu com o fechamento do bimestre, motivo pelo qual alguns participantes justificaram sua ausência.

No entanto, nas atividades à distância realizadas por meio da plataforma Moodle, percebemos uma participação ativa dos professores nos três primeiros meses e, depois, essa frequência foi diminuindo. Os professores justificam essa falta de participação em virtude do excesso de trabalho no qual estão envolvidos, o que resultou em falta de tempo para a o cumprimento de suas tarefas da formação.

Mesmo com a ausência de alguns professores nas atividades da plataforma Moodle, umas protagonistas continuaram dedicadas, se esforçando em participar das atividades presenciais e à distância. Formou-se, então, um grupo de professores especial para a análise. Percebemos essas protagonistas na descrição que Ferreira (2003) faz dos professores que se mostram “mais propícios a mudanças significativas e duradouras”. Segundo a pesquisadora, esses professores são comprometidos com o trabalho, abertos à mudança, sentem-se desafiados, percebem certa contradição entre seus objetivos e práticas e o novo saber.

Como o objetivo da nossa pesquisa é identificar as contribuições obtidas por meio do processo de formação continuada, damos uma atenção especial aos dados dessas protagonistas, por acreditar que professores que se preocupam em estudar e se dedicam às atividades de uma formação continuada, estão mais propícios às mudanças e aprendizagens. E é realmente isso que percebemos nos dados das protagonistas, os quais descrevemos sucintamente a seguir.

O grupo das protagonistas é composto por: P₁₄, P₄, P₁₂ e P₁₉. As protagonistas são professoras participantes da pesquisa que se esforçaram em participar das atividades presenciais e à distância, realizando a experiência com o OA em sua turma e registrando suas ações e a reflexão sobre elas. Caracterizam-se também como sendo as docentes que incorporaram uma maneira diferente de ensinar Matemática com base numa teoria de aprendizagem, de conduzir suas aulas, de encarar e de estar na profissão.

Podemos perceber, nos relatos das protagonistas, que a inserção das tecnologias da informática nas aulas de Matemática, “[...] não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a

educação” (KENSKI, 2007, p. 47), alterando o espaço das aulas, que passou a abranger também o laboratório de informática.

Salientamos também os problemas vivenciados pelas protagonistas ao inserirem em sua prática o uso dos OA's – problemas esses que são comuns a todos os docentes que trabalham com a informática em suas aulas. Tais problemas são relatados nos comentários:

Durante as aulas tive que colocar 3 a 4 alunos por computador e por isso não foi possível esperar todos terminarem a atividade 3. Esse fato também não permitiu que eu acompanhasse os alunos de forma que pudesse verificar se todos manipularam sozinhos o OA. Houve também o problema de ter apenas uma aula de informática por mês e algumas outras coisas, que eu havia feito na sequência didática, tive que tirar, como alguns vídeos (geometria tem apenas uma aula semanal, por isso fica com uma aula mensal na informática). (Professora P₁₉)

As atividades no laboratório de informática podem ser prejudicadas pelo fato de não ter computadores para todos os alunos; às vezes a internet não funciona (é preciso ter um “plano B”, caso isso aconteça); alguns alunos têm dificuldades em manipular o computador; o OA não está inteiramente adequado ao planejamento, então é preciso fazer adaptações. (Professora P₄)

[...] É um pouco complicado fazer os alunos enxergarem o computador como ferramenta de aprendizagem. Quando vamos ao laboratório, muitos acham que poderão "navegar" livremente, assistir vídeos de interesse particular, jogar, acessar redes sociais e outros. É até comum ouvir comentários do tipo: "Os alunos vão ao laboratório para brincar, lá tem muitos joguinhos legais" ou "Não quero que meu filho perca aula de matemática para ir pro computador". Eu até ouvi de uma colega de trabalho, na última formação [...], que o professor do laboratório não faz nada. Complicado, né?! Esse estereótipo atrapalha o bom andamento das aulas que preparamos. (Professora P₄)

Ademais dos problemas, houve reflexões sobre a possibilidade de mudança na próxima utilização de um OA em sua aula, por meio da análise da experiência atual. Ilustrando essa reflexão, descrevemos o comentário de uma das protagonistas: “[...] depois de ter concluído a sequência, vejo que poderia ter dividido a turma, metade na sala de aula e metade na informática [...]” (Professora P₁₉).

Por meio da vivência de problemas e da realização de suas análises, buscando superá-los, podemos vislumbrar contribuições, pois o fato de os professores não passarem imunes por essa experiência aponta indícios de crescimento e mudança. Percebemos um esforço na busca de superação das

dificuldades cotidianas, que se encontravam na falta de informação (o professor não sabia o que era OA, onde encontrá-lo, como usar, planejar e executar), na infraestrutura da escola (o número de computadores é bem menor que o número de alunos, os horários disponíveis para a utilização do laboratório são escassos), e na gestão escolar (falta de apoio ou dificuldade de solicitar ajuda aos outros atores educacionais envolvidos no processo). Esse esforço de superação é visto por meio dos relatos e registros que evidenciam os seguintes aspectos: aprendizagens sobre as TICE's, a TAS, o planejamento com a inserção da informática e com base em uma teoria de aprendizagem; o desejo e busca pela pesquisa; a superação dos medos; a elaboração e utilização de estratégias para adequar o trabalho às condições de infraestrutura da escola; a interação e o auxílio entre os colegas.

Realizada essa abordagem de situações comuns a todas as protagonistas, e como o espaço disponível nesse artigo é limitado e insuficiente para a descrição dos dados de todas essas docentes, escolhemos um dos casos que, a nosso ver, obteve um maior número de contribuições, para que possamos analisá-lo mais detalhadamente nesse trabalho. Aos dados da protagonista P₁₉ daremos uma atenção especial e deles faremos a análise.

A partir dos dados obtidos no questionário do perfil inicial e dos primeiros registros da protagonista P₁₉ nas atividades, traçamos sua situação inicial no processo de formação vivenciado:

- Não cursou nenhuma disciplina de informática na Educação.
- Tem conhecimento em informática e facilidade em lidar com as novas tecnologias da informática.
- Utiliza o computador e a internet com frequência.
- “Uma aula comum deixa a desejar em muitos aspectos” (perfil inicial), o que aponta um desejo de mudança e insatisfação com a prática atual.
- Não conhece profundamente os OA's.
- “Não me sinto preparada para utilizar a informática em minhas aulas, pelo menos não como eu gostaria [...]” (perfil inicial).
- Já utilizou a sala de inclusão digital com os alunos, para aumentar a atenção e facilitar o aprendizado.
- Em relação à Teoria de aprendizagem que baseia o trabalho com a informática, respondeu que se baseia em sua curiosidade e no gosto por fazer algo diferente.
- Compartilha suas experiências nos encontros de formação e por email.
- Motivos para fazer o curso: necessidade de inovação e de novos conhecimentos e troca de experiências.
- Espera do curso: aprender novos recursos, adquirir novas ferramentas de trabalho e trocar experiências com os colegas.

- No fórum sobre laboratório de informática, a professora não compartilhou nenhuma experiência durante a data prevista para a atividade. Somente um bom tempo depois, a professora fez o relato de uma experiência recente:

Mês passado durante o planejamento da aula de geometria [...], planejei toda a aula para ser dada na sala de informática. Levei os alunos do 7º ano até a sala e passei dois vídeos sobre o assunto [...]. Percebi que a atenção dos alunos durante os vídeos e os exercícios foi melhor do que quando estamos em sala de aula. Esse mês está na programação mais uma aula que estou terminando de planejar. (fórum laboratório de informática; Professora P₁₉)

Descrito o perfil inicial da professora P₁₉, passamos a analisar os dados obtidos por meio de suas falas e registros, a fim de identificar as contribuições alcançadas por meio da formação continuada, ou seja, elencar indícios de aprendizagens e mudanças.

Em relação à aprendizagem sobre as tecnologias da informação e da comunicação na Educação, a professora destacou que conheceu os OA's (4º encontro)³⁶ e aprendeu a construir *applets* com o GeoGebra (5º encontro). Como consequência dessas aprendizagens, tem utilizado em suas aulas “todas as ferramentas da informática possíveis e aprendidas no curso” (perfil final). A protagonista P₁₉, que antes não conhecia profundamente os OA's, ampliou seus conhecimentos, inclusive construindo OA's e utilizando-os em suas aulas.

Quanto à aprendizagem sobre a construção do conhecimento, aplicou seus saberes sobre a TAS na sequência didática elaborada para trabalhar com o OA em uma de suas turmas. As atividades da sequência didática elaborada propiciaram a verificação dos conhecimentos prévios dos alunos, como uma das condições de ocorrência da aprendizagem significativa; a abertura de debate, remetendo ao recurso facilitador “linguagem”; o trabalho com registro e a linguagem escrita, procurando, por meio das diversas linguagens, a facilitação da aprendizagem.

O comentário da professora – “[...] analiso o que vou passar aos alunos com base na TAS. Fiquei mais exigente nesse ponto” (perfil final) – aponta o reflexo da aprendizagem da TAS na sua prática pedagógica, tornando-a uma docente que fundamenta suas escolhas e ações segundo uma teoria que tem como foco a facilitação da aprendizagem dos alunos. A professora, que antes não possuía uma diretriz para suas aulas utilizando as TICE's e se baseava em sua curiosidade e no gosto por fazer algo diferente, altera sua concepção e prática, em relação ao trabalho com as tecnologias, baseando-se na TAS.

³⁶ Referência ao instrumento “Avaliação do professor” utilizado em todos os encontros presenciais com o escopo de oportunizar um momento de reflexão sobre possíveis aprendizagens e mudanças, bem como o registro dessas contribuições.
REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

A professora demonstra, por meio de seus relatos, a aprendizagem sobre a TAS, também ao justificar a contribuição da sequência didática e do OA trabalhados em sua aula para a promoção da aprendizagem significativa: “a sequência didática e o OA contribuíram para uma aprendizagem significativa dos alunos, por analisar os conhecimentos prévios, causar predisposição em aprender, usar diferentes tipos de linguagens e relacionar os conteúdos com o cotidiano dos alunos” (relatório da experiência com o OA). A docente acredita que os OA's são suportes importantes para a aprendizagem significativa porque: “[...] os OA's recuperam o conhecimento prévio, dá ao aluno motivação e predisposição em aprender, utiliza diversas linguagens e é organizador prévio, ou seja, tudo dentro da TAS” (perfil final). Suas argumentações possuem fundamentos que expressam os conhecimentos adquiridos sobre a teoria.

A protagonista enfatiza a importância do OA para a promoção da aprendizagem: “Com os OA's, os alunos formam conceitos ainda não estudados e analisam melhor os problemas” (relatório da experiência com o OA). Por meio da experiência com o OA em sua turma, a professora percebe, na utilização das TICE's, uma possibilidade de facilitar a aprendizagem e de o aluno ser ator desse processo.

Sobre o planejamento das aulas, a professora aprendeu a utilizar os OA's nos planejamentos e nas aulas (4º encontro), e a incluir no planejamento da aula de informática o quadro do antes, durante e depois, para destacar esses momentos (3º encontro): “Primeiro analiso tudo que vou usar com base na TAS. Depois, faço o planejamento usando o quadro antes, durante e depois” (perfil final); “Comecei a ter mais prazer em planejar as aulas para a sala de informática, e mais facilidade também” (relatório da experiência com o OA).

No início do processo, a professora afirmava não se sentir preparada para usar os OA's. Explicitando seus fundamentos e facilidade para o planejamento da aula com OA, demonstra ter adquirido conhecimento para o uso dessa metodologia e, portanto, preparação.

Considera o planejamento de suma importância para o bom andamento das aulas:

Também acho que o principal nessa preparação é o planejamento. É a partir dele que corremos o risco mínimo de ter que improvisar. [...] Não basta apenas levar os alunos ao laboratório para brincar no computador, isso a maioria já faz em casa. Eles têm que ter a visão do computador como auxiliador no processo de aprendizagem. (fórum planejamento ou execução; Professora P₁₉)

A docente evidencia mais uma vez a importância do planejamento em seu comentário na reflexão da atividade realizada com OA em uma de suas turmas: “[...] uma sequência didática bem feita facilita tudo, eu confesso que ficaria perdida sem minha sequência, posso até dizer que nunca conseguiria dar

essas aulas sobre sólidos sem ela, eu me perderia, não saberia onde deveria chegar e quais objetivos atingir. Seria um caos.” Nessa argumentação, a professora destaca a relação do planejamento com o sucesso da aula com as TICE’s, demonstrando-se dependente da sequência didática elaborada, a qual indicará ao professor os passos a serem dados e os objetivos a serem alcançados.

Além disso, ela registra sua reflexão a respeito da sua aprendizagem sobre os OA's e a TAS, e a aplicação desse conhecimento no planejamento e na prática de sala de aula:

Tenho quase dez anos de prática em educação, sempre fiz planejamento das aulas por pensar que eles facilitavam muito minhas aulas, porém, nunca tinha parado para analisar esses planejamentos, até por não ter conhecimento sobre a melhor forma de fazê-los (sequência didática) ou como atingir melhor meus objetivos com os alunos e conseguir que eles tivessem interesse por determinado assunto (aprendizagem significativa). (diário do desenvolvimento profissional; Professora P₁₉)

Hoje percebo melhor a importância das aulas na sala de informática, tenho conhecimento sobre os objetos de aprendizagem e como usá-los, e sei um pouco sobre aprendizagem significativa, tento, portanto, aplicar todo aprendizado em sala e nos planejamentos. (relatório da experiência com o OA; Professora P₁₉)

São muitos os docentes que, mesmo reconhecendo a importância do planejamento e por isso o fazem, não sabem a melhor forma de elaborá-lo. Somente depois de dez anos de profissão, a professora P₁₉ reflete e analisa seus planejamentos segundo uma teoria de aprendizagem, e os elabora de uma forma sistemática, o que facilita seu trabalho e a aprendizagem de seus alunos.

A docente destaca o guia do professor como auxiliar no planejamento do trabalho com OA: “a importância do guia é justamente a de ajudar o professor no planejamento, visto que o guia traz tudo bem explicado. A partir dele, o professor também pode criar várias adaptações. É um facilitador do trabalho” (fórum guia do professor).

No aspecto forma de trabalhar, a protagonista P₁₉ enfatiza o avanço obtido em seu trabalho a partir de sua participação na formação: “[...] acho que estou conseguindo a atenção dos alunos melhor que antes e tudo tem ficado mais fácil, seja na aula convencional ou com trabalhos em grupo” (fórum trabalho em grupo). Na sequência didática elaborada para trabalhar com o OA em uma de suas turmas, P₁₉ utilizou a prática do trabalho em grupo e outras metodologias diferenciadas, o que engendrou uma nova organização do espaço físico e a possibilidade de maior comunicação.

Segundo Costa (2004, p. 88), um dos objetivos da Educação é ensinar os alunos a conviver em grupo de “maneira produtiva e cooperativa”. Em virtude REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

desse objetivo, o autor considera importantes as situações nas quais os alunos aprendem “a dialogar, a respeitar, a ouvir o outro e ajudá-lo, a pedir ajuda, a ouvir e aceitar críticas e a explicitar seu ponto de vista”.

Relativo à avaliação/análise das metodologias, a professora destacou sua aprendizagem de avaliar um OA ou sequência didática com base na TAS (4º encontro): “Hoje, além de conhecer e manipular, sei avaliar os OA's dentro da TAS.” (perfil final); “Passei a analisar meus planejamentos dentro do que aprendi de sequência didática e aprendizagem significativa” (relatório da experiência com o OA).

A protagonista P₁₉ argumenta sobre o reflexo dessa análise na sua prática pedagógica e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos: “a análise das sequências didáticas quanto à aprendizagem significativa bem como sua elaboração seguindo essa perspectiva fez com que a interação fosse maior e formou uma ponte de comunicação melhor entre eu e meus alunos” (relatório da experiência com OA). Esse reflexo provocou uma mudança na dinâmica da aula, cuja comunicação deixou de ser unilateral e se tornou mais intensa, facilitando a negociação de significados e, conseqüentemente, a aprendizagem.

Costa (2004, p. 80) evidencia a potencialidade das tecnologias em promover mudanças na comunicação unilateral existente nas salas de aula atualmente. As carteiras que antes ficavam sempre enfileiradas, agora são dispostas em duplas para a realização do trabalho em grupo. Essa organização leva os professores a pensarem como organizar as duplas a cada novo trabalho, como também influencia na forma de comunicação entre os alunos e entre os alunos e o professor, bem como na maneira como esses atores educacionais se comportam.

Dando continuidade à mudança na dinâmica da aula, a professora destaca a transformação no interesse do aluno: “maior atenção, prazer, interesse e participação dos alunos”, o que remete a uma das condições de ocorrência da aprendizagem significativa – a “predisposição em aprender” (perfil final). Nesse contexto, a professora comenta, no questionário do perfil final, que percebeu que o computador passou a constituir a sua profissão, quando teve conhecimento da TAS e do quanto as TICE's podem melhorar a atenção e aprendizagem dos alunos, principalmente porque gera predisposição em aprender.

A professora P₁₉, que no início do processo registra sua visão de que uma aula comum deixa a desejar, tem a oportunidade de experimentar uma aula diferenciada que traz consigo maior interação e comunicação, desejo de aprender e aprendizagem significativa, vivenciando outra realidade educacional. Com base nessa experiência, reitera-se um dos objetivos dos OA's que estabelecem sintonia com a TAS: tornar a aprendizagem mais efetiva por meio dos recursos educacionais digitais na forma de simulações e atividades interativas que a obtida pelos meios tradicionais.

Sobre o papel do professor, P₁₉ concebe que “o professor tem que ser eterno aluno [...] ser professor pesquisador” (5º encontro). A respeito da postura do professor diante do trabalho com as TICE’s e a necessidade de adentrar na zona de risco, P₁₉ argumenta que:

[...] Se eu, enquanto professor, sei que todos trazem consigo experiências e vivências próprias, indiferente da idade, esse saber da informática se torna um fator a meu favor. Mas se eu ainda penso que tenho que estar à frente dos meus alunos em tudo e é vergonha não saber algo que eles saibam, aí sim estarei numa zona de guerra e não de risco (fórum zona de risco; Professora P₁₉).

Nessa reflexão, P₁₉ mostra que as experiências dos alunos favorecem a aula e, por isso, o professor precisa considerar os saberes dos aprendizes oriundos de sua experiência e aproveitá-los a favor do bom andamento da aula e da facilitação da aprendizagem.

A professora considera o pensar-fazer coletivo como fundamental para o professor, destacando as contribuições do trabalho em grupo por meio da formação continuada:

É muito importante trabalhar em grupo; Os fóruns nos dá uma noção melhor de como pensam os colegas (4º encontro); Toda vez que estamos em grupo, como aconteceu no Gestar e agora no curso de OA's (ou qualquer curso que façamos) as ideias individuais acabam se tornando ideias coletivas e geralmente são ampliadas e reestruturadas a níveis melhores (diário; Professora P₁₉).

A professora P₁₉ destaca o aumento das possibilidades de compartilhamento por meio da formação continuada, presencial e à distância (perfil final). Também relata as aprendizagens construídas a partir da troca de experiências, de compartilhar ideias e práticas desenvolvidas: “trocar ideias resulta em soma de conhecimentos e estratégias” (4º e 5º encontros); “Quando trocamos ideias, discutimos erros e acertos, somamos os nossos momentos com os dos colegas. As experiências passam a ser de todos. Todo trabalho em equipe, para mim, tem maior chance de dar bons resultados” (perfil final).

Compartilhar essas ideias ajuda e dá coragem para que comecem algum trabalho desse tipo, que usem um pouco na sala de informática. [...] percebo que nem todos os professores fazem um planejamento como deveriam, [...] e vendo esse tipo de trabalho totalmente dentro de um planejamento de uma sequência didática, creio que alguns colegas possam repensar sua posição quanto a isso. (relatório da experiência com o OA; Professora P₁₉)

Nesse último comentário, a professora P₁₉ comenta sobre a influência que o compartilhamento de uma experiência pode trazer na prática do professor, cujas ideias podem auxiliar outros docentes a repensar suas ações e transformá-las.

A protagonista P₁₉ atribui grande importância à formação continuada para a construção de conhecimentos e renovação das práticas do professor: “[...] quanto mais eu participo, melhor entendo e aprofundo nos assuntos do curso” (5º encontro); “Cada curso de formação tem sempre a acrescentar no conhecimento e na prática do professor” (4º encontro). Como consequência, a professora tem como meta: “estar sempre capacitando e procurando novos recursos” (3º encontro).

Nóvoa (1992) argumenta que a formação propicia um investimento pessoal do professor, com o objetivo de construção de uma identidade, que é pessoal e profissional, além de atribuir sentido às suas histórias de vida. No bojo dessa ideia, destacamos um indício de desenvolvimento pessoal da professora P₁₉, o qual pode ser percebido em seu comentário:

Sei que devemos nos capacitar e aprimorar sempre por uma necessidade de acompanhar o mundo e a tecnologia, mas, para mim, não se trata apenas disso, **é algo muito pessoal até**. Participar de cursos de capacitação profissional, ou mesmo oficinas mais curtas, não significa apenas uma ambição de sucesso, significa principalmente a **possibilidade de desenvolver melhor, de aprender novidades, de produzir, ser útil, e isso gera em mim um enorme prazer como pessoa**. Não é simplesmente por ser importante para o currículo. (Professor P₁₉, grifo nosso)

Comparando a situação inicial da professora P₁₉ com a discussão da análise dos seus dados, a qual apontou indícios de aprendizagens e mudanças, são nítidas as contribuições da formação continuada para a docente protagonista. Ademais, a professora também destaca seu desejo de pesquisar sobre as TICE's e sua prática de utilizar em suas aulas os conhecimentos adquiridos no processo de formação continuada: “Essas atividades me impulsionaram ainda mais a pesquisar as novas tecnologias para a educação” (perfil final); “[...] hoje tenho usado, e muito, meu aprendizado sobre os OA's e sobre aprendizagem significativa” (relatório da experiência com o OA).

Considerações finais

Tendo como norte de nossas ações o objetivo da nossa pesquisa – identificar as contribuições, para o docente, advindas do processo de formação continuada vivenciado –, finalizamos concluindo que as professoras protagonistas, em especial P₁₉, cujos dados foram analisados nesse trabalho, não passaram imunes pela experiência da formação continuada vivenciada,

ocorrendo mudanças e aprendizagens. Assim, podemos afirmar que houve contribuições, sendo elas de diferentes naturezas e de forma particular em cada indivíduo. Portanto, como afirma Ferreira (2003, p. 41), se o professor se apropria de um novo saber, acredita em seu potencial para a facilitação da aprendizagem, adapta-o a sua realidade, e “o avalia, analisa, repensa e refaz”, podemos considerar que ocorreram mudanças.

Coadunamos com Guérios (2005), ao afirmar que a participação de ações nesses espaços de formação promove transformação na prática docente, como atitudes frente às situações didáticas e o papel desempenhado pelo espaço de formação no decorrer do processo. Espinosa e Fiorentini (2005, p.153) denominam esse processo de (re) significação, o qual produz “(novos) significados e (novas) interpretações sobre o que sabemos, dizemos e fazemos”. Nesse âmbito, reforça-se a ideia de que essa transformação não é deflagrada exclusivamente pelas modalidades didáticas ou propostas metodológicas que foram trabalhadas, mas é a busca de sentido do que os docentes fazem e do modo como fazem, que os faz transitar de uma postura para outra, tornando-se sujeitos que produzem práticas e estabelecem relações com o conhecimento escolar (GUÉRIOS, 2005).

Buscamos criar uma trajetória que possibilitaria transformações num caminhar evolutivo: “O que fazemos é exercer um compromisso e convidar pessoas para que se juntem a nós” (BALDINO, 1999, p. 243). Assim, o patamar que desde o início desejamos alcançar é que os desafios propostos pudessem ser superados pelos professores que, ao refletirem sobre a ação docente, iniciaram um trabalho com seus alunos adotando uma postura diferenciada, ultrapassando barreiras antes consideradas intransponíveis, utilizando boas metodologias tecnológicas, oferecendo aos educandos aprendizagens para toda a vida e atendendo às demandas da sociedade da informação.

Os momentos de formação continuada possibilitaram que os professores se vissem como novos sujeitos, únicos e singulares, modificados, como caracteriza Bairral (2005, p. 51): “[...] agentes potencialmente ativos e comprometidos em mudar situações [...]”. Por conseguinte, a formação continuada do professor é um dos caminhos que possibilita momentos de reflexão, aprendizagens, transformação, adaptação, rompimento de barreiras e desafios; o que torna o perfil do docente mais consentâneo às exigências da sociedade da informação e à necessidade de formação dos alunos dessa nova era; adequação que contribui para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática

Assim, concluímos que os OA's na perspectiva da TAS abrem possibilidades para todos nós, educadores matemáticos, desenvolvermo-nos profissionalmente. Frente a esse indício, esperamos que os relatos descritos nesse artigo proporcionem aos leitores/docentes o desejo de aprender sobre as

TICE's com base numa teoria de aprendizagem, levando-os a uma busca constante pelo conhecimento, e contribuindo, dessa forma, para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Referências

ANTONINHA, G.; COLLETO, N.M.; FALKEMBACH, M.; RIBEIRO, P.S.; SANTOS, L.R.; TIELLET, C.A. Atividades digitais: seu uso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. **Novas Tecnologias na Educação**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 5, n. 1, p. 1-9, jul. 2007.

ASSIS, L. S. **Concepções de professores de Matemática quanto à utilização de objetos de aprendizagem**: um estudo de caso do projeto RIVED – Brasil. 2005. 141 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, 2005.

AUSUBEL, D.P.; HANESIAN, H.; NOVAK, J.D. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BAIRRAL, M.A. Desenvolvendo-se criticamente em matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (org). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 49-67.

BALDINO, R.R. Pesquisa-ação para a formação de professores: leitura sintomal de relatórios. In: BICUDO, M.A.V. (org.). **Pesquisas em Educação matemática**: concepções & Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 221-245.

BEHRENS, M.A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In.: BEHRENS, M.A.; MASETTO, M.T.; MORAN, J.M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000. p. 67-112.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Relatores: SOARES, E.A.L.; MARANHÃO, E.A.; DURHAM, E. R.; MELLO, G.N.; BIZZO, N.M.V.; TEIXEIRA, R.F.A.; WEBER, S. Brasília: MEC, CNE, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998. 148 p.

CABALLERO, M.C.; RODRIGUEZ, M.L.; MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In.: ACTAS DEL ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. Burgos, España, 1997. p. 19-44.

CARNEIRO, M.L.F. A(s) ecologia(s) cognitiva(s) e a informática na educação. **Novas Tecnologias na Educação**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 3, n. 2, nov. 2005.

COSTA, G.L.M. **O professor de Matemática e as tecnologias de informação e comunicação**: abrindo caminho para uma nova cultura profissional. 2004. 204p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – UNICAMP, São Paulo, 2004.

COSTA, J.W.; OLIVEIRA, M.A.M. (orgs.). **Novas linguagens e novas tecnologias**: educação e sociabilidade. Petrópolis: Vozes, 2004.

CUNHA, S.L.S.; TAROUCO, L.M.R. Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 4, n. 2, dezembro 2006. Disponível em: <<http://www.brie.org/pub/index.php/rbie/index>>. Acesso em: junho de 2011.

DOMENICO, L. C.; RAMOS, A. F.; TORRES, P. L. Uma experiência com objetos de aprendizagem no ensino de Matemática. **UNÍrevista**, v. 1, n. 2, abril. 2006.

ESPINOSA, A. J.; FIORENTINI, D. (Re)significação e reciprocidade de saberes e práticas no encontro de professores de matemática da escola e da universidade. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (org). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora, 2005. p.152-174.

FERNANDES, R.U.; OLIVEIRA, G.P. O uso de tecnologias para ensino de trigonometria: estratégias pedagógicas para a construção significativa da aprendizagem. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 548-577, 2010.

FERREIRA, A.C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de Matemática**: uma experiência de trabalho colaborativo. 2003. 390 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

GUÉRIOS, E. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam matemática. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (org). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**:

investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo: Musa Editora, 2005. p.152-174.

HENRIQUE, H.C.R.; SILVA, R.M.G.; SOUZA, F.R.B. Avaliando mediações e interações “com, no e pelos” objetos de aprendizagem no contexto escolar. In.: JUNIOR, A.J.S. (org.). **Objetos de aprendizagem: aspectos conceituais, empíricos e metodológicos**. Uberlândia: Edufu, 2010. p. 61-97.

KENSKI, V.M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. São Paulo: Papirus, 2007.

LOPES, C.R.; SOUZA-JUNIOR, A.J. Saberes docentes e o desenvolvimento de objetos de aprendizagem. In.: PRATA, C.L.; NASCIMENTO, A.C.A.A. (org). BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007. p. 7-16.

MASETTO, M.T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In.: BEHRENS, M.A.; MASETTO, M.T.; MORAN, J.M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000. p. 113-173.

MASINI, E.F.S.; MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. 1. ed. São Paulo: Vetor, 2008.

MOITA, F.M.G.S.C.; SANTOS, J.J.A. Objetos de aprendizagem e o ensino de Matemática: análise de sua importância na aprendizagem de conceitos de probabilidade. In.: II EREM - ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Natal, 2009. Disponível em: www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica13.pdf. Acesso em: maio de 2011.

MORAN, J.M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In.: BEHRENS, M.A.; MASETTO, M.T.; MORAN, J.M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000. p. 11-66.

MOREIRA, M.A. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**, v. 1, n. 2, p. 2-13, dez. 2008.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. 1992. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf. Acesso em julho de 2012.

ORNELLAS, B.; SCHWARZELMÜLLER, A.F. Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem. In: PRIMEIRA CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM. Equador, 2006. Disponível em: homes.dcc.ufba.br/~frieda/artigoequador.pdf. Acesso em: agosto de 2011.

REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

PENTEADO, M. G. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M.A.V. (org.). **Pesquisas em Educação matemática: concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 297-313.

PENTEADO, M. G. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor**. 1997. 126p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

PEREZ, G. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisas em Educação matemática: concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 263-282.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In.: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M. (orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. p. 250-263.

POLETTINI, A.F.F. Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisas em Educação matemática: concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 247-261.

SANTOS, J.N.; TAVARES, R. Organizador prévio e animação interativa. In.: IV INTERNATIONAL MEETING ON MEANINGFUL LEARNING. Alagoas, 2003. Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/Rived/Artigos/2003-IV%20EIAS.pdf>. Acesso em: janeiro de 2012.

SANTOS, R.C.P. Linguagens, tecnologias de informação e comunicação na escola: interface na aprendizagem. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 6, n. 1, 2007.

TAVARES, R. Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. **Ciência & Cognição**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, v.13, p. 99-108, jul. 2008.

TAVARES, R. Ambiente colaborativo on-line e a utilização de objetos de aprendizagem. In.: JUNIOR, A.J.S. (org.). **Objetos de aprendizagem: aspectos conceituais, empíricos e metodológicos**. Uberlândia: Edufu, 2010. p. 13-36.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa em um ambiente multimídia. **Indivisa. Boletim de Estudos e Investigación**. Monografia VIII. 2007. p. 551-561. Disponível em:

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. São Paulo: Gráfica da UNICAMP, 1999. 156 p.

VALENTE, J. A. O uso inteligente de computadores na educação. **Pátio – Revista Pedagógica**. Editora: Artes Médicas Sul, Ano 1, n. 1, p. 19-21, 1997.

REMATEC, Natal (RN), Ano 8/ n.14/ Set-Dez, 2013

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

WILEY, D.A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In WILEY, D.A. (Org.) **The Instructional Use of Learning Objects**: Online Version, 2000. Disponível em <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em abril de 2011.

Verônica Lopes Pereira de Oliveira

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP – Ouro Preto –
Brasil

E-mail: veronicalpoliveira@hotmail.com