Formação Continuada para Professores de Física e de Matemática: Possibilidade de Integração de Recursos Tecnológicos na Prática Pedagógica

Continuing Training for Teachers of Physics and Mathematics: possibility of Integration of Technological Resources in Pedagogical Practice

Marli Teresinha Quartieri^{a*}; Maria Madalena Dullius^a; Italo Gabriel Neide^a; Teresinha Aparecida Faccio Padilha^a; Raiza Betania Halmenschlager^a

Centro Universitário Univates. RS, Brasil.

*E-mail: mtquartieri@univates.br

Submetido em: jan. 2018; Aceito em: abr. 2018

Resumo

O uso de recursos tecnológicos ainda merece estudos e pesquisas, em especial para que seja efetivamente integrado na prática pedagógica dos docentes da Educação Básica. Este artigo pretende socializar resultados de um curso de formação continuada ofertado a professores de Física e de Matemática que teve o intuito de integrar recursos tecnológicos nas aulas destas disciplinas. Durante os encontros foram problematizadas e exploradas atividades, com o uso de *tablets* e computador, envolvendo conteúdos da Física e da Matemática, bem como planejadas atividades pelos participantes. A pesquisa de cunho qualitativo apresenta características de estudo de caso. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários, filmagens das discussões de todos os encontros e relatórios de atividades desenvolvidas pelos participantes em suas aulas. Os resultados apontam que o compartilhamento de experiências, os momentos de planejamento em conjunto e as atividades exploradas proporcionaram confiança e segurança para a integração dos recursos tecnológicos nas aulas, pois os participantes desenvolveram atividades, em sua prática pedagógica, usando estas ferramentas. Os professores foram unânimes em comentar a produtividade do uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática e Física. Destaca-se que o curso também proporcionou momentos de conhecimentos em relação aos conteúdos explorados.

Palavras-chave: Formação Continuada. Recursos Tecnológicos. Ensino de Física e Matemática.

Abstract

The use of technological resources still deserves studies and research, especially in order to be effectively integrated into the pedagogical practice of Basic Education teachers. This article aims to socialize results of a continuing education course offered to Physics and Mathematics teachers, which was designed to integrate technological resources in Physics and Mathematics classes. Throughout the meetings, several activities were explored and problematized through the use of tablets and computers, involving subjects from Physics and Mathematics. In addition, the participants also planned activities. This qualitative research can be characterized as a case study. The data collection instruments were questionnaires, filming from the discussions of all meetings, and reports on the activities developed by the participants on their classes. The results show that the sharing of experiences, the moments of joint planning and the explored activities provided trust and security for the integration of technological resources on classes, because the participants developed activities in their pedagogical practices using such tools. Teachers were unanimous in commenting about the productivity of the use of technological resources in Mathematics and Physics classes. It is noted that the course also provided moments of knowledge related to the subjects explored.

Keywords: Continuing Education. Technological Resources. Physics and Mathematics Education.

1 Introdução

A formação continuada de professores é uma temática que vem adquirindo, nas últimas décadas, importância em meio aos esforços globais para melhorar a qualidade de ensino. Por formação continuada, compreende-se aperfeiçoamento de professores, formação contínua, formação permanente, formação em exercício ou em serviço. É a formação que ocorre ao longo da carreira profissional e que tem como objetivo auxiliar o professor a desenvolver um conhecimento que lhe permita avaliar a necessidade de aperfeiçoamento e a qualidade de ensino. Dessa forma, de acordo com Prada, Vieira e Longarezi (2009, p. 4) valoriza-se o "conhecimento prático do professor, colocando-o na condição de investigador da sua própria prática e a formação como sendo esse processo de investigação".

Em relação ao uso de recursos tecnológicos na prática

pedagógica, pesquisas têm mostrado que a formação continuada pode ser um meio para auxiliar na integração destas ferramentas no contexto educacional. Segundo Artigue (2010) não basta que as escolas tenham recursos digitais, pois há necessidade de qualificação dos professores para que ocorra a integração de tais recursos na prática pedagógica, pois estes possuem dificuldades e insegurança em relação ao uso destas ferramentas. Nesta mesma linha argumentativa, Richit (2014, p. 14) afirma que "A sinergia entre formação profissional docente, concepções de professores sobre tecnologias e práticas pedagógicas escolares pautadas em tecnologias tem sido amplamente discutida entre pesquisadores". A autora investiga o processo de formação continuada de professores, "focando a dimensão pedagógico-tecnológica em matemática, que se refere ao processo de apropriação de conhecimentos de uso pedagógico das tecnologias na prática de sala de aula"

JIEEM v.11, n.2, p. 111-119, 2018.

(Richit, 2014, p. 15). Portanto, é importante não apenas familiarizar o professor quanto à ferramenta, mas também em relação ao uso pedagógico do recurso.

Diante deste contexto, o grupo de pesquisadores da pesquisa intitulada "Tecnologias no Ensino", tem investigado as implicações de cursos de formação continuada para a integração do uso de recursos tecnológicos na prática pedagógica de professores da Educação Básica, em especial nas disciplinas de Física e de Matemática. Esta ação do grupo de pesquisadores possui apoio pelo Edital Universal 14/2013 do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Assim, foi ofertado um curso de formação continuada, de quarenta horas, para vinte professores. Durante os encontros, os participantes exploraram as atividades propostas, utilizando recursos tecnológicos e analisaram a viabilidade das mesmas para as aulas de Matemática e de Física. Em alguns momentos, os professores também foram desafiados a elaborar atividades a partir de aplicativos disponibilizados pela equipe da pesquisa. Todos foram instigados a utilizarem as atividades em sua prática pedagógica.

Salienta-se que durante a formação continuada foram aplicados questionários e todos os encontros foram filmados para identificar a reação e percepção dos professores frente ao uso de recursos tecnológicos. Este artigo tem o objetivo de socializar os resultados decorrentes da análise destes dados com o intuito de responder a seguinte questão: como um curso de formação continuada pode contribuir para integração de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática e de Física na Educação Básica?

2 Referencial Teórico

O crescimento e o desenvolvimento das tecnologias, na qual a maioria das pessoas da sociedade possui acesso, além de proporcionar inovações na elaboração do conhecimento, também aumenta o volume de informação, gerando diferentes formas de produzir e de representar este conhecimento. Em relação às tecnologias digitais (celulares, televisores digitais, calculadoras, entre outros), estes auxiliam em diversas áreas e estão presentes em praticamente todas as atividades humanas, dentro e fora de casa, modificando os modos das pessoas se relacionarem e se comunicarem dentro da sociedade. E, para que estas mudanças ocorram há necessidade de alterações de estruturas, procedimentos e de preparação de profissionais para desenvolver estas novas atividades. Assim, tanto a sociedade como o sistema de ensino necessitam se adequar a tais modificações. Neide & Quartieri (2016, p. 9) questionam: "Qual será o impacto deste cenário no aprendizado?"

Observa-se que na educação estas mudanças ainda estão de forma muito singela e precária. Acredita-se que o motivo seja a necessidade de repensar e reinventar as formas de ensinar, o que exige estudos. Neste sentido, os papéis dos envolvidos no processo educativo precisam mudar, pois não

é possível mais pensar no cotidiano sem as tecnologias, sendo imprescindível a adaptação às mesmas. Quanto ao professor este tem necessidade de reflexão constante e estudos sobre as possibilidades do uso das tecnologias a seu favor na sala de aula, pois de acordo com Neide & Quartieri (2016, p. 9) "Hoje, a preocupação não é mais o porquê utilizar, se há necessidade de utilizar, mas sim em como utilizar os recursos tecnológicos nos processos de ensino e de aprendizagem".

Acredita-se que uma das formas que pode auxiliar o docente, que já atua em sala de aula, na busca por estas formas de utilização das tecnologias na prática pedagógica é a participação em momentos de formação continuada, pois problematizações e explorações destas ferramentas na formação inicial ainda são precárias. Segundo Artigue (2010), é fundamental e essencial a qualificação da formação de professores, para que de fato as potencialidades do uso dos recursos tecnológicos contribuam para a aprendizagem dos alunos.

Ferreira (2009, p. 22-23), em relação à formação continuada de professores, argumenta que é um tema que ainda necessita de muitos estudos.

Para dar conta desta deficiência, durante a formação continuada do professor, é que vem crescendo, por todo o País, a criação de grupos de estudos, onde determinado número dos docentes, com problemas comuns, geralmente relacionados ao desinteresse do alunado em estudar/aprender determinada disciplina, resolve compartilhar suas angústias, elaborar novas experiências, novas metodologias e refletir sobre a sua própria prática.

Na mesma linha argumentativa, Romanowski (2006) comenta que o eixo central dos programas de formação continuada está na prática dos docentes e nos problemas oriundos dessa prática. Neste contexto, a formação continuada desenvolvida por meio de cursos ofertados poderia ser vista como uma possibilidade importante de aprendizado pelos participantes, pois "[...] os programas de formação continuada precisam incluir saberes científicos, críticos, didáticos, relacionais, saber-fazer pedagógico e de gestão" (Romanowski, 2006, p. 133). Para Galindo & Vital (2011, p.11) o professor necessita "aprender a aprender" e questionam "quando será o momento de "aprender" alguma coisa?" Ao responder a esta questão as autoras comentam que precisamos de

práticas de formação que sejam úteis na aquisição de conhecimentos e técnicas e práticas de formação que contribuam para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção de seus saberes e valores. É preciso 'aprender a aprender' e aprender conteúdos específicos também.

Observa-se que a formação continuada pode auxiliar a desenvolver conhecimento que permite avaliar a necessidade de aperfeiçoamento e a qualidade de ensino, bem como auxiliar a aprimorar habilidades básicas do cotidiano em sala de aula; "proporcionando a aquisição de competências, transformando as atividades de ensino constantemente, adaptando na diversidade e ao contexto dos alunos" (Santos,

2011, p. 24). Pode-se pensar que a formação continuada dos professores se apresenta como uma alternativa, uma vez que estes, quando em exercício, necessitam se atualizar para acompanhar os avanços da sociedade e, consequentemente, as mudanças no ensino de modo geral. De acordo com Silva (2007), o educador que busca a formação continuada tende a ampliar o seu campo de trabalho, tornando-se mais acessível a confrontar e analisar situações problemas, podendo promover mudanças em relação a sua prática, crenças, concepções.

Em relação à integração das tecnologias, Richit (2014), pontua que a experiência desenvolvida nos momentos de formação permite maneiras diferentes de interação dos docentes com as tecnologias. Desta maneira, propiciam reflexões críticas sobre as viabilidades desses recursos para os processos de ensino e de aprendizagem. Entretanto, a autora constata:

[...] a concretização do diálogo e, por que não dizer, do entrelaçamento entre essas dimensões (tecnologias e formação docente) associadas aos processos educativos escolares na contemporaneidade ainda precisa vencer importantes entraves. Dentre os principais destaco os movimentos de resistência manifestados pelos docentes em apropriar-se das tecnologias e, essencialmente, às incoerências reveladas no processo de implementação das ações de formação de professores em tecnologias, nas quais esses recursos são concebidos como meros recursos de apoio à prática de sala de aula (Richit, 2014, p. 16).

Nesta mesma linha argumentativa, Bittar (2006) enfatiza que as tecnologias serão de fato integradas quando o docente vivenciar o uso de recursos tecnológicos como apoio didático para suas aulas. A autora comenta que, a maioria das vezes, o docente não utiliza tais ferramentas porque desconhece formas de utilizá-las para a aprendizagem. Por esses motivos, Bittar (2011) destaca a importância de cursos de formação continuada que proporcionam discussão sobre as experiências do professor, bem como sobre suas dificuldades para que ocorra integração efetiva dos recursos tecnológicos em sala de aula. Castro (2016, p.2) também destaca a necessidade de cursos de formação:

Por outro lado, embora os professores convivam diariamente com as tecnologias, existe ainda certa insegurança, medo ou despreparo quanto ao seu uso efetivo em suas atividades didático-pedagógicas. Nota-se um desequilíbrio entre os avanços tecnológicos e a formação de docentes para o uso de tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem de forma crítico reflexiva. Diante disso, é indiscutível a importância de cursos de formação docente, bem como a criação de ambientes que proporcionem ao professor uma reflexão e aprimoramento da sua prática.

Diante deste contexto, optou-se por proporcionar cursos de formação continuada para professores de Matemática e de Física com o intuito de que os mesmos utilizassem em sua prática pedagógica recursos computacionais. Salienta-se que em todos os encontros foram proporcionados momentos de compartilhamento de experiências e reflexões sobre práticas efetivadas, pois conforme Nóvoa (1992, p. 12) "a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou

de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal".

3 Metodologia e Sistemática do Curso

pesquisa de cunho qualitativo apresenta características de estudo de caso (YIN, 2009), pois teve o intuito de investigar como um curso de formação continuada. ofertado a um grupo de professores de Matemática e de Física, pode contribuir para a integração de recursos tecnológicos na prática pedagógica destes participantes. O curso ministrado foi intitulado de "Integrando a Física e a Matemática no Ensino Médio por meio de recursos tecnológicos" e contou com a participação de vinte professores da Educação Básica, dos quais doze professores licenciados em Matemática e oito em Física. Destes, cinco ministram aula apenas no Ensino Fundamental; sete no Ensino Médio; e oito ministram aula no Ensino Fundamental e Médio. O tempo de atuação varia entre dois anos e 26 anos.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados dois questionários (um aplicado no início do curso e um no final); filmagens de todos os encontros de formação; relatórios das atividades desenvolvidas em sala de aula. Quanto aos questionários estes tiveram o intuito de investigar quais as reações e percepções do grupo investigado quanto ao uso de recursos tecnológicos. As questões do questionário inicial buscaram obter um perfil do grupo respondente quanto a formação, área, tempo e nível de atuação; experiência com o uso do recurso tecnológico; expectativas quanto ao curso; concepções acerca do que consideram ser uma boa prática pedagógica mediada pelo recurso digital; características que julgam importante para o sucesso do uso deste recursos no contexto de sala de aula. No questionário final estes últimos dois aspectos foram novamente retomados com o intuito de observar o impacto da formação no que tange a mudanças de olhares sobre a temática em análise. Também buscou-se verificar a experiência da realização de práticas pedagógicas a partir do proposto no curso, bem como sugestões de aprimoramento do uso de recursos tecnológicos. Em ambos os questionários disponibilizou-se espaço para que o grupo pudesse registrar considerações não abordadas pelas questões propostas.

A carga horária do curso foi de quarenta horas, dividida em dez encontros, dos quais oito foram presenciais e dois à distância. Durante os encontros foram disponibilizadas, em um ambiente virtual, atividades que nortearam a utilização dos aplicativos, em consonância aos conteúdos físicos e matemáticos explorados: notação científica, estimativa, unidades de medidas, cinemática, funções, trigonometria no triângulo retângulo e no círculo, movimento harmônico simples.

Procurou-se desenvolver, durante os encontros presenciais, atividades em que o recurso computacional fosse uma ferramenta de apoio ao ensino dos conteúdos propostos,

possibilitando auxiliar na construção do conhecimento. Nas referidas atividades foram necessários registros escritos dos resultados proporcionando reflexões sobre os conceitos envolvidos. Durante este processo os professores foram instigados a debaterem e sugerirem alternativas de como melhor explorar os aplicativos em sala de aula. Foram desenvolvidas atividades tanto no tablet como no computador. Entre os softwares trabalhados, pode-se citar o Geogebra e o Modellus, além de simuladores e aplicativos livres na web, como os do phet (disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/), entre outros. Assim, para cada aplicativo explorado foram propostas atividades para consolidação ou construção de conceitos relacionados aos conteúdos físicos e ou matemáticos explorados.

Nos encontros presenciais, ainda, foram proporcionados momentos em que os professores, em conjunto, eram incentivados a planejarem intervenções pedagógicas com a exploração de aplicativos. Nestes, disponibilizamos apenas os aplicativos e os professores, em duplas ou trios, tinham a necessidade de explorar o aplicativo e elaborar atividades a serem realizadas com o uso do aplicativo, destacando o conteúdo matemático e/ou físico a ser explorado. Após a elaboração das atividades, cada grupo, explorou as mesmas com os demais participantes do encontro. Ao final, discutiu-se a viabilidade das atividades propostas por cada grupo, bem como foram sugeridas outras atividades que pudessem ser exploradas com os alunos.

Para a validação dos encontros à distância foi solicitado que os participantes desenvolvessem junto a seus alunos alguma atividade com o uso dos recursos tecnológicos explorados, elaborando um relatório. Neste, deveria constar o nível de escolaridade em que foi realizada a prática pedagógica, o recurso utilizado, as atividades desenvolvidas, a reação dos alunos durante as atividades e uma avaliação dos professores destacando as limitações e viabilidade do uso de recursos tecnológicos para as aulas. No último encontro, foi solicitado que, os participantes, relatassem as atividades desenvolvidas em sala de aula, a reação dos alunos durante a exploração de tais atividades, bem como destacassem pontos positivos e que deveriam ser melhorados em relação ao uso de recursos tecnológicos na prática pedagógica.

4 Análise dos Dados Emergentes da Investigação

Os dados coletados foram organizados em quadros, lidos, reorganizados com o intuito de elaborar algumas categorias para responder ao problema de pesquisa proposto: como um curso de formação continuada pode contribuir para integração de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática e de Física na Educação Básica? Assim, foram elencadas as seguintes categorias: exploração de atividades com o uso de recursos tecnológicos no decorrer do curso de formação; planejamento

de atividades em conjunto; necessidade do desenvolvimento de atividades na prática pedagógica com relatos constantes; formação continuada espaço de conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

a) Exploração de atividades com o uso de recursos tecnológicos no decorrer do curso de formação.

Durante o curso, os professores participavam ativamente da exploração dos aplicativos computacionais e concomitantemente desenvolviam atividades propostas pelo grupo que organizou a formação. Estas atividades possuíam diferentes configurações, e poderiam ser usadas para introduzir, aprofundar ou organizar os conteúdos envolvidos. Seguem alguns depoimentos dos participantes¹:

Até o momento vimos softwares e aplicativos que eu ainda não conhecia, além de ter aprofundado e mostrado outras formas de explorar os softwares que já conhecia. (P3)

Pude ter contato com diversos aplicativos que não conhecia e aprofundar meu conhecimento no Geogebra. Com certeza melhorará o desenvolvimento das atividades em sala de aula. (P13)

As atividades são interessantes e aplicáveis em sala de aula, ajudando na reflexão e construção do conhecimento dos alunos. (P7)

De acordo com a proposta inicial, o curso está atendendo de maneira satisfatória, o que faz com quê nós, participantes possamos ter melhor visibilidade quanto ao potencial do material disponibilizado e também, dar-nos a oportunidade de manipularmos em loco as possibilidades que essa ferramenta nos proporciona. (P15)

Nos excertos nota-se que a exploração do material proporcionou aos participantes identificar possibilidades do uso de recursos computacionais em sua prática pedagógica. Portanto, é importante que o professor explore o material antes de usá-lo para verificar as possibilidades e as limitações do mesmo. E como comentado por Bittar (2008, p. 86) "a verdadeira integração da tecnologia somente acontecerá quando o professor vivenciar o processo e quando a tecnologia representar um meio importante para a aprendizagem". O professor necessita acreditar na potencialidade dos recursos para que os integre em sua prática pedagógica. De acordo com a autora a incorporação das tecnologias acontecerá efetivamente, "quando a tecnologia representar um instrumento importante de aprendizagem para todos, inclusive e, sobretudo, para o professor, afinal somos reflexo de nossa aprendizagem" (Bittar, 2006, p. 11). Assim, envolver os participantes de um curso de formação continuada, na exploração de atividades a partir de aplicativos computacionais, pode ser uma forma de incentivar e encorajar os professores a integrarem este recurso em suas práticas pedagógicas. De acordo com os depoimentos a seguir pode-se inferir que são importantes os momentos de exploração.

O curso demonstrou possibilidade ímpar para que eu, particularmente, pudesse conhecer, explorar, receber orientação, fazer. Isso foi decisivo para eu decidir e me

¹ Os depoimentos dos professores serão colocados em itálico e serão designados por P1, P2, P3, e, assim sucessivamente, para preservar o anonimato dos participantes.

determinar a incorporar as tecnologias na minha prática pedagógica. (P10)

As atividades foram bastante dinâmicas. É muito válido termos sugestões de aplicativos para usar, acompanhados de roteiros com atividades, porque isto certamente estimula o uso dos recursos tecnológicos, uma vez que já se tem um planejamento "pronto", precisando apenas de adaptações para as particularidades da turma. (P14)

O docente necessita de apoio e orientação inicial para que efetive a integração dos recursos computacionais em suas aulas. E, isto pode ser realizado por meio de formação continuada em que o participante seja ativo e não apenas um mero ouvinte. É necessário que o curso de formação envolva o professor, valorizando a sua participação em todos os processos e contextos da formação.

Os professores devem combater a dispersão e valorizar o seu próprio conhecimento profissional docente, construído a partir de uma reflexão sobre a prática e de uma teorização da experiência. É no coração da profissão, no ensino e no trabalho escolar, que devemos centrar o nosso esforço de renovação da formação de professores (Nóvoa, 2013, p. 204).

b) Planejamento de atividades em conjunto

No curso foram oportunizados momentos em que os professores foram incentivados a planejarem atividades mediadas pelo recurso computacional. Participar da elaboração das atividades colaborou com a desmistificação de uma cultura que o uso do recurso por si só pode trazer a garantia de mudanças educacionais. É preciso uma proposta inovadora e reflexiva sobre a ação pedagógica, de modo a priorizar o planejamento como uma das condições de viabilização da integração dos recursos computacionais. Em consonância, Richit (2010), expressa que a ação formativa deve permitir que o professor se torne sujeito de seu processo de desenvolvimento profissional, planejando e participando dessas ações.

Os momentos de planejamento possibilitaram que os professores partilhassem da função de organizadores de propostas a serem desenvolvidas junto aos alunos. Nóvoa (1992, p. 14), afirma que essas "trocas de experiências e partilhas de saberes consolidam os espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando". Esta já era uma expectativa inicial dos professores ao decidirem participar do curso de formação, como pode ser observado no seguinte comentário do professor P9: Minhas expectativas em relação ao curso são as trocas que podem acontecer possibilitando novas aprendizagens. Nesta mesma linha argumentativa, Ferreira (2009) comenta que a elaboração de novas metodologias e a discussão de experiências aliada a reflexão sobre a prática podem propiciar a integração de recursos tecnológicos em sala de aula.

Os participantes, entretanto, comentaram que propor atividades, utilizando recursos computacionais, de forma que possam ser um diferencial e potencializador das aprendizagens envolvidas, requer tempo. Em efeito: Quando a gente está trabalhando com os aplicativos, vocês veem quanto tempo a gente tem que explorar, criar... não é uma coisa tão trivial como às vezes a gente acha. (P13)

Concorda-se com as argumentações de P3, visto que a tarefa de seleção e análise de materiais disponíveis nos meios digitais realmente demandam tempo, pois faz-se necessário a utilização de critérios relacionados aos objetivos que se pretende alcançar com o uso de cada recurso, não devendo ser, portanto, apenas uma escolha aleatória. Contudo, ressaltase o fato que esta não pode se constituir em justificativa para acomodar-se e não ir em busca de novas alternativas de trabalho considerando as diversas possibilidades viáveis com os recursos tecnológicos disponíveis.

c) Necessidade do desenvolvimento de atividades na prática pedagógica com relatos constantes

Salienta-se que os participantes além de envolveremse na exploração das atividades propostas pelo grupo proponente do curso e no planejamento de atividades com apoio do recurso computacional, também foram desafiados a desenvolverem uma proposta de aula, com o uso de algum recurso explorado no decorrer do curso, junto aos seus alunos. Todos os professores desenvolveram atividades em sua prática pedagógica o que possibilitou identificar potencialidades e limitações das atividades propostas no decorrer do curso de formação. E como aponta Bittar (2016, p. 11) é importante que a formação seja realizada no local de trabalho do docente, para que ele vivencie "dificuldades e problemas do dia a dia e durante um tempo, proporcionando o amadurecimento de discussões acerca das situações vivenciadas".

Nos relatos, no último encontro, os participantes foram unânimes em comentar sobre a satisfação dos alunos frente ao uso de recursos tecnológicos. Aliado a isto, percebeu-se que os professores também ficaram entusiasmados com a experiência que tiveram com o uso de recursos tecnológicos. Seguem alguns relatos:

Eles gostaram muito, não apresentaram nenhuma dificuldade na utilização da ferramenta, nem com os aplicativos, eles foram trabalhando em grupos e às vezes chamavam não era para resolver as atividades, mas para mexer no tablet. (P3)

Eu não tenho Ensino Médio e trabalhamos com notação científica e estimativa com o material disponibilizado aqui na formação. Uma semana antes nós fomos para o laboratório de informática e eles trabalharam números inteiros no aplicativo Cubo de Gelo, a partir daí fomos trabalhando com notação científica e estimativa. Foi interessante a proposta, eu utilizei a primeira aula que nós trabalhamos aqui para trabalhar com os dois sétimos anos. Eu segui o roteiro e foi instigante, eles gostaram. (P2).

Notação Científica - objetivo é transformar números escritos na forma de notação científica para notação decimal. [...] Muitos ficaram surpresos por ver que algumas coisas são muito mais menores do que se imagina e outras maiores ao estimar valores. Admiração ao navegar pelo "The Scale of the Universe 2", identificar as proporções de escala dos objetos, algumas medidas não usuais no dia-a-dia Ex. Espessura do fio cabelo humano em micrômetros de diâmetro. (P14)

Desenvolvi a criação das relações trigonométricas no triângulo retângulo. Foi muito legal, pude retomar e até desenvolver conteúdos geométricos durante o processo de construção. Houve envolvimento de todos e aprendizagens foram efetivadas. (P8)

Trabalhei com alguns aplicativos do Phet, o da ondulatória, o da óptica para trabalhar a questão dos espelhos côncavos e convexos. Eu também usei do skatista no 8º ano, quando comecei a parte das energias, apesar de não equacionarem, pois, trabalham somente com os conceitos. Foi fantástico eles verem as transformações de energia que acontecem com a cinética em potencial gravitacional. Além do citado usei outro aplicativo do Phet, no 8º ano, que nós não comentamos no curso, mas eu achei quando fui abrir o outro e era de energia relacionada a uma lâmpada. (P6).

Trabalhamos com o GeoGebra no tablet. Aplicamos a atividade da Inclinação das ruas. Eu gostei bastante de trabalhar, pois percebi que os alunos estavam bem entusiasmados com a atividade. (P10)

Nos relatos se verifica que os professores procuraram adequar as sugestões exploradas durante a formação à realidade que dispunham em suas salas de aula, considerando as aprendizagens construídas, por meio das discussões nos encontros. Neste sentido Nóvoa (2013), ressalta a importância da valorização do conhecimento profissional docente, construído a partir da prática e da teorização da experiência, afirmando ser o ensino e o trabalho escolar os aspectos centrais nos quais devem ser renovadas a formação de professores.

Percebe-se nos relatos anteriores, que a maioria dos professores realizou suas intervenções pedagógicas a partir dos materiais discutidos nos encontros, conforme expresso por P2: "Eu segui o roteiro e foi instigante, eles gostaram". Contudo, observou-se que a partir destes, alguns já encontraram outros aplicativos, desvencilhando-se do que, para alguns, pode ser considerado um "modelo disponibilizado", conforme depoimento de P6 "[...] usei outro aplicativo do Phet, no 8º ano, que nós não comentamos no curso, mas eu achei quando fui abrir o outro e era de energia relacionada a uma lâmpada." Pelo exposto por P6 pode-se dizer que os professores, a partir do que explorado no curso, foram para além do que proposto no curso, buscando outros materiais disponíveis de forma gratuita e de livre acesso a todos.

Deste modo, pode-se inferir que a formação forneceu subsídios para os docentes em suas experimentações, no sentido de integrarem o recurso tecnológico em suas práticas pedagógicas. O entusiasmo com o trabalho desenvolvido, junto aos alunos, conforme comentado por P8 "Houve envolvimento de todos e aprendizagens foram efetivadas!" e P10 "alunos estavam bem entusiasmados com as atividades.", demonstraram a produtividade do uso dos recursos. Estes resultados podem configurar um estímulo para que a ferramenta explorada passe a incorporar a variedade de possibilidades que o docente tem ao exercer a função.

Observou-se ainda nos relatos dos professores que, apesar dos *tablets* estarem ganhando espaço em alguns ambientes escolares, ainda, em várias instituições de ensino, existe o deslocamento para um local próprio para uso destas

ferramentas. Estas ainda não estão a disposição nas salas de aula, como se tem o caderno ou o quadro. Neste sentido, ainda há necessidade de avancos.

Nós fomos para o laboratório de informática. Eles trabalharam números inteiros no cubo de gelo, a partir disso a gente foi trabalhando também com notação científica. Com a proposta que nós tínhamos trabalhado aqui, eu segui aquele roteiro e foi bem interessante, eles gostaram muito. (P11)

A utilização dos dispositivos móveis como os tablets tem se expandido significativamente e se incorporam ao dia a dia modificando as relações sociais, a produção e veiculação de conhecimentos, entre outros. Estas tecnologias permeiam as novas gerações que com um perfil multifacetado, interligado e conectado anseiam por um processo educacional renovado. Desta forma, Saboia, Vargas & Viva (2013, p. 10) afirmam que "o uso das tecnologias móveis pensadas em novos processos de ensino adequam-se a essa demanda, possuindo como ferramenta os dispositivos móveis, que permite o atendimento das necessidades de aprendizado das atuais e novas gerações." Nesta perspectiva, o curso de formação continuada explorou possibilidades para inserção deste recurso, na prática pedagógica dos professores participantes e colaborou com mudanças metodológicas nas aulas deste grupo de professores.

Quanto aos conteúdos de física e de matemática explorados por meio de aplicativos computacionais, alguns professores conseguiram aproximar alguns conceitos, como exemplificado a seguir:

Esse ano nós estamos trabalhando a mesma turma de 1º ano, eu trabalho física e ela trabalha a matemática. Começamos a trabalhar movimento uniforme usando o Modellus, a inserção foi bem legal. No início tivemos dificuldade na questão do laboratório, pedimos para o técnico baixar o software nas máquinas, porém quando chegamos lá, dos vinte e quatro computadores, doze que não estavam funcionando. Mesmo assim, valeu a pena. Trabalhamos o movimento uniforme a partir do roteiro que vocês disponibilizaram para o Modellus, depois trabalhamos a parte de gráficos com um software online, para verificação do comportamento de funções. (P4 e P5)

Eu creio que agora realmente conseguimos integrar essas disciplinas. Isso só foi possível porque nós sentamos, conversamos sobre o que cada uma de nós iria fazer. Enfim, conseguimos fazer a ligação entre os conteúdos, a atividade em conjunto foi bastante proveitosa. Eu acho que isso foi bem importante, e isso que muitas vezes me parece que falta. Em um grupo grande, dificilmente os professores conseguem sentar e juntos fazer essa integração. Ficamos felizes ao desenvolvermos as atividades em conjunto, e mais felizes ainda porque nossos alunos compreenderam os assuntos. (P5) Ao contrário do que muitos dizem: não perdi tempo, ganhei. Não parece, mas ganhei. (P4)

Nos excertos anteriores é salientada a necessidade de tempo para que haja um planejamento em conjunto entre professores de Matemática e de Física, facilitando a integração dos conteúdos destas duas disciplinas. A mediação do recurso tecnológico, para os professores anteriormente citados, foi um facilitador para que ocorresse a aproximação, além da cumplicidade e ajuda mútua entre os docentes.

d) Formação continuada espaço de conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

A análise dos dados coletados ainda permitiu inferir que os professores encontraram no curso de formação um espaço que lhes proporcionou segurança para integrarem o recurso computacional em suas práticas pedagógicas. Alguns comentários de professores a este respeito:

Adorei o curso. Ele me deixou mais segura para a utilização dos recursos tecnológicos. Espero que tenha mais cursos semelhantes a este. (P2)

Eu me senti mais segura para usar essas ferramentas. As tecnologias digitais começaram a fazer parte das minhas aulas, seja na hora de iniciar um conteúdo novo, como atividade de fixação ou como reforço. (P8)

- [...] Estou me sentido mais tranquila em trabalhar com os recursos tecnológicos nas minhas aulas. (P12)
- [...] no início eu me senti um pouco insegura, porque foi a primeira vez. Eu não tenho tablet em casa, sou bem leiga nesse assunto, e eu acho que nós que somos profissionais da área, professores, a gente tem que buscar. Por isso que estou fazendo o curso para aprender um pouco mais para mim poder me sentir mais segura, para chegar em sala de aula com uma proposta e eu conseguir ensinar, trabalhar, e eles me ensinarem também né. Então assim, eu como professora, acho que tenho muito a aprender ainda. (P7)

Eu comecei a usar os recursos tecnológicos agora, foi o curso que me abriu os olhos, porque eu era meio crua nessa parte de usar aplicativos na sala de aula, comecei a usar e gostei. Inicialmente usei o aplicativo de estimativa, porque com ele é um desafio tentar arrumar uma estratégia para chegar ao resultado. O legal é que cada um usa estratégias diferentes e, mais legal ainda é depois pedir para eles explicarem como é que chegaram ao resultado. Sai cada coisa interessante! Percebi que muitos deles associam essas estimativas em consonância com suas vivências diárias. Os alunos são muito automáticos, se dermos o comando eles vão buscar, vão procurar. (P3)

Os depoimentos apresentam indícios que o curso de formação continuada possibilitou aos professores participantes a exploração de recursos cujos usos não lhes eram tão corriqueiros. Apropriar-se deste novo recurso e integrá-lo à prática pedagógica pressupõe estar disposto a entrar, no que Borba e Penteado (2003) nomeiam de zona de risco. Situações inusitadas e imprevistas podem ocorrer, pois não é nada incomum que a exploração do recurso em uso direcione a situações nas quais o professor não tenha solução imediata requerendo de mais tempo de análise. Aliado a isto a ausência de um profissional técnico para dar suporte gera ainda mais insegurança. Neste contexto o curso de formação continuada, além de explorar o recurso em si, familiarizando os docentes com o mesmo, propôs discussões que pode ter constituído um alicerce para o professor ter integrado recursos tecnológicos em seu fazer pedagógico. Em consonância Richit (2010, p. 145) afirma que o "novo" pode gerar medo e insegurança e a formação continuada é um caminho que pode levar os professores a aceitar e apropriar-se do que lhes é desconhecido.

Considero que os conhecimentos didáticos da prática pedagógica precisam ser valorizados e explorados em processos formativos, pois por meio deles é possível fomentar reflexões e discussões sobre a prática docente e modos distintos de abordar conteúdos curriculares, favorecendo o desenvolvimento profissional e a qualificação da educação promovida na escola. (RICHIT, 2010, p. 188)

O professor é um profissional que se encontra em constante processo de construção e reconstrução de suas práticas pedagógicas, visto que o contexto social no qual está inserido, prima, pelo desenvolvimento de habilidades que atendam a uma demanda tecnológica e um perfil de cidadão ativo e dinâmico. Neste processo, de acordo com Richit (2010), perpassam as situações vividas pelo professor no cotidiano de sala de aula, no âmbito das experiências escolares, estendendo-se ao longo de sua vida profissional e social, sendo este, mobilizado pelas condições que lhe são oferecidas, pelo interesse e motivação em investir em formação. Formação esta que pode ocorrer, com os pares, em todos os níveis. Neste sentido, Tardif (2002, p. 244) afirma que:

Seremos reconhecidos socialmente como sujeitos do conhecimento e verdadeiros atores sociais quando começarmos a reconhecer-nos uns aos outros como pessoas competentes, pares iguais que podem aprender uns com os outros. Diante de outro professor, seja ele do pré-escolar ou da universidade, nada tenho a mostrar ou a provar – mas posso aprender com ele como realizar melhor nosso ofício comum.

Durante os encontros, os professores tiveram dúvidas em relação ao conteúdo matemático e/ou físico problematizado. Portanto, acredita-se que além de familiarizar os participantes para o uso de recursos tecnológicos, tanto técnica como pedagogicamente, também houve aprendizagem em relação aos conteúdos explorados. Segue depoimento de uma professora que comprova as suas dificuldades para com o tema trigonometria.

Então eu achei bem bom, eu tinha as minhas dificuldades, as minhas limitações na trigonometria, eu tinha um trauma, para falar bem a verdade, eu tinha muito medo de trabalhar trigonometria. Até, um dos fatores que me levou a fazer a inscrição aqui no curso foi esse. Fiquei bem feliz, porque consegui aprender e consegui gostar, e consegui passar a trigonometria. (P6)

As discussões a respeito dos conteúdos matemáticos e físicos em si e o uso das tecnologias aconteceram de forma concomitante e colaboraram para refutar a visão arraigada no âmbito escolar, na qual muitos recursos didático-pedagógicos são vistos como adereços, conforme comenta Richit (2010). A autora ainda ressalta que a modificação desta visão pressupõe uma mudança no que se entende por educação e qual o propósito da ação educativa; e, não apenas aplicar novos tons à prática pedagógica clássica. Acredita-se que a formação instigou os professores a reverem suas concepções educacionais, bem como rever conceitos teóricos relacionados aos conteúdos explorados. Esta possibilidade é discutida por Silva (2007) que comenta que cursos de formação continuada podem promover mudanças na prática pedagógica, se promoverem mudanças de crenças e de concepções dos participantes. E, para isso há necessidade de reflexões e discussões permanentes no decorrer dos encontros.

De acordo com Tardif (2002) o professor precisa dominar seu conteúdo, sua disciplina e seu programa, para desenvolver saberes práticos construídos no cotidiano da sala de aula. Ademais, necessita conhecimentos relativos às ciências da educação e pedagogia para que suas aulas sejam mais produtivas. Este autor assevera:

Essas múltiplas articulações entre a prática docente e os saberes fazem dos professores um grupo social e profissional cuja existência depende, em grande parte, de sua capacidade de dominar, integrar e mobilizar tais saberes enquanto condições para a sua prática (Tardif, 2002, p. 39).

As reflexões que perpassaram no decorrer do curso também possibilitaram que os professores repensassem algumas concepções arraigadas na área docente que tiveram o intuito de integrar os recursos tecnológicos na sala de aula. Dentre as concepções, pode-se exemplificar o fato de muitos deles precisarem se desvencilhar da crença que precisam ser detentores de todo, ou de grande parte, do conhecimento para poderem "ensinar". Sabe-se que novos tempos exigem também novas funções ao docente, devendo este assumir o papel de mediador. A seguir alguns depoimentos que exemplificam tais crenças.

Temos que perder um pouco dessa questão, dessa cultura, de que nós temos que saber tudo, inclusive as tecnologias. A ditadura do não pode pegar o celular acaba gerando um confronto de gerações entre os próprios professores, e é nisso que a educação está perdendo. A coisa não está andando, porque em vez de usar a tecnologia a favor, 'ah eu não sei mexer na tecnologia, deu, vou proibir que é muito mais fácil'. Gente, não é assim, vai atrás, aprende, tu não precisas dominar tudo, mas usa o básico. (P5)

Esse é um dos maiores problemas, é aquela coisa assim 'ai, eu não sei mexer, não vou usar, deu'! E é tão gostoso mexer, a gente aprende quando mexe nesses aplicativos. Nossos alunos têm essas ferramentas em casa e precisamos incentiválos a fazer uso pedagógico delas. (P4)

Durante o desenvolvimento das atividades, fizemos em conjunto, ou seja, eu os ajudava e eles me ajudavam também, porque às vezes eles chegavam a conclusão das atividades antes que eu. Foi fantástica a experiência. (P6)

O professor, nesta nova perspectiva, de acordo Moran (2011) torna-se aprendiz e, ao enxergar-se como aprendiz, muda a sua forma de ensinar, adota uma postura mais atenta, sensível, tem mais facilidade em se colocar no lugar do aluno, de se aproximar da maneira como ele vê e modifica seu ponto de vista. No entanto, Demo (2009) assevera que, ao continuar aprendendo, o professor pode desafiar-se a desenvolver novas formas de ensino e de aprendizagem.

Pode-se inferir, que por meio do compartilhamento de experiências, da exploração e problematização de atividades, o docente se sentiu mais seguro para o uso de recursos tecnológicos em sua prática pedagógica. Galindo, Vidal (2011) pontuam a importância de desenvolver, no decorrer da formação, práticas que proporcionam a aquisição de conhecimentos e técnicas em relação ao uso dos recursos Aliado a isto, foi importante a discussão de conteúdos

físicos e matemáticos para aprimorar os conhecimentos dos participantes. Dessa forma, a formação proporcionou conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdos para os participantes.

4 Conclusão

A análise dos dados indicou que experimentar e explorar os recursos propostos, problematizando e discutindo também os conteúdos envolvidos nas atividades proporcionou conhecimento teórico para os participantes. Outro aspecto proficuo da formação a ser destacado foi o desenvolvimento junto aos alunos de atividades exploradas anteriormente de forma coletiva ou até mesmo a busca de aplicativos não vistos pelo grupo. Assim, as discussões ultrapassaram o âmbito das abstrações e adquiram um caráter prático e significativo. No reencontro do grupo, após as intervenções desenvolvidas nas respectivas salas de aula, foram apresentados seus relatos e análise, de forma que ficou enfatizada a relevância do uso do recurso computacional na aprendizagem dos alunos.

Os participantes destacaram que os momentos de compartilhamentos permitiram que não se sentissem sozinhos, percebendo que dificuldades e percalços são comuns em uma caminhada. Assim, a formação continuada, constitui-se em um espaço onde o professor pode aprofundar estudos teóricos e práticos que foram importantes no dia a dia da sala de aula.

Portanto, os dados oriundos da pesquisa efetivada foram produtivos para responder a questão: como um curso de formação continuada pode contribuir para integração de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática e de Física na Educação Básica?. Assim, foram elencadas quatro categorias: exploração de atividades com o uso de recursos tecnológicos no decorrer do curso de formação; planejamento de atividades em conjunto; necessidade do desenvolvimento de atividades na prática pedagógica com relatos constantes; formação continuada espaço de conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

Desta forma, constatou-se a importância do professor dispor-se a fazer buscas e análises de recursos digitais, bem como das possibilidades de seu uso junto a prática pedagógica desenvolvida. O espaço de planejamento coletivo foi apontado como outro momento rico para trocas onde foram partilhados anseios e agregados conhecimentos que poderão refletir em um melhor aproveitamento da ferramenta em estudo. Os dados analisados também permitiram inferir que a vivência do experimento na ótica de aluno, antes de seu uso efetivo em sala de aula, possibilita que o professor descubra as potencialidades e limites dos recursos tecnológicos que pretende explorar em sala de aula. Sendo assim, terá mais chances de sentir-se seguro a integrá-los como uma constante no seu fazer pedagógico. Cabe também mencionar que verificou-se a necessidade de formações continuadas que instrumentalizem o docente nos aspectos referentes ao domínio e reflexão de conhecimentos tecnológico e pedagógico, até mesmo de conteúdo.

Ademais, o desenvolvimento da formação continuada

e estudos já realizados, pelo grupo proponente da formação continuada, permitem inferir que este espaço de aperfeiçoamento profissional contribui para que o recurso computacional seja integrado na prática pedagógica. As discussões, os compartilhamentos de experiências e os momentos de planejamento são diferenciais que instigam os docentes a repensar sobre novas propostas mediadas por tais recursos. Assim, pode-se inferir que a formação continuada pode ser um espaço de renovação de práticas pedagógicas ancoradas em recursos tecnológicos, pois possibilita a problematização de potencialidades e limitações de tais ferramentas nos processos de ensino e de aprendizagem.

Referências

- Artigue, M. (2010). The future of teachin gand learning mathematics with digital technologies. In: C, Hoyles, J-B, Lagrange. Mathematics educationand technology-rethinking the Terrain. USA: Springer US.
- Bittar, M. (2006) Possibilidades e dificuldades na incorporação do uso de softwares na aprendizagem da Matemática. Um estudo de caso: o software aplusix. In: III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). In Anais... Águas de Lindóia, SP: SBEM, 2006.
- Bittar, M. (2001) A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. Educar em revista, pp. 157-171. Curitiba: UFPR,
- Bittar, M. Guimarães, S. D., & Vasconcellos, M. (2008). A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa ação. Rev Eletr Educ Matem, v.3, n.8, p.84-94,
- Borba, M, & Penteado, M.G. (2003). Informática e educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica.
- Castro, A. L. (2016). A formação de professores de matemática para uso das tecnologias digitais e o currículo da era digital. In Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo.
- Demo, P. (2009). Educação hoje: "novas" tecnologias, pressões e oportunidades. São Paulo: Atlas.
- Ferreira, J.W.S. (2009). Grupo de estudos na formação continuada dos professores. In: L.N., Diniz, & M. C. Borba. Grupo EMFoco: diferentes olhares, múltiplos focos e autoformação continuada de educadores matemáticos. Natal: Flecha do tempo. São Paulo: Ed. Livraria da Física.
- Galindo, M. A. & Vital, M. L. (2011). Formação continuada de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental: o ensino de Física como duplo desafio. In anais do XI Encontro

- de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba.
- Neide, I. G., & Quartieri, M. T. (2016). Recursos tecnológicos nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática e da Física. In: M. M. Dullius, & M. T Quartieri. Aproximando a Matemática e a Física por meio de recursos tecnológicos: Ensino Médio, pp.9-14. Lajeado: Univates.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. Lisboas: Repositório da Universidade de Lisboa.
- Nóvoa, A. (2013). Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores. In: B.A, Gatti. Por uma política nacional de formação de professores, pp.199-210. São Paulo: Unesp.
- Moran, J. M. (2011). A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus.
- Prada, L.E.A., Vieira, V.M. O, & Longarezi, AM. (2009) Concepções de formação de professores nos trabalhos da ANPED 2003-2007. Anais da 32º Reunião Anped.
- Richit, A. (2010). Apropriação do conhecimento pedagógicotecnológico em matemática e a formação continuada de professores.. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas.
- Richit, A. (2014) Percursos da formação de professores em tecnologias na educação: do acesso aos computadores à inclusão digital. In: A. Richit. Tecnologias digitais em educação: perspectivas teóricas e metodológicas sobre formação e prática docente. pp.11-33. Curitiba: CRV.
- Romanowski, J. P. (2006). Formação e profissionalização docente. Curitiba: IBPEX.
- Saboia, J., Vargas, P. L., & Viva, M.A A. (2013). O uso dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem no meio virtual. Rev Cesuca Virtual: Conhecimentos Sem Fronteiras. v. 1, n.1.
- Santos, M. P. (2001). Educação Continuada do professor de matemática: uma investigação sobre grupo de estudos no coletivo escolar. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo.
- Silva, A. F. G. (2007). O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações. Tese (Doutorado em Educação Matemática) PUCS.
- Tardif, M. (2002). Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes.
- Yin, R. K. (2009). Estudo de caso: planejamento e métodos. São Paulo: Bokmann.