



**Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de
Leitura e Produção no Ensino Superior
v. 2 n. 2
Julho/2015 – Janeiro/2016**

**A UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS RELACIONADOS À MICROSCOPIA ÓPTICA NA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

***USE OF EXPERIMENTS RELATED TO OPTICAL MICROSCOPY IN
TEACHER TRAINING***

**Eduardo Augusto Campos Curvo
Simone José Aparecida da Silva Santos**

Resumo

Por meio deste trabalho, apresenta-se o relato de uma formação realizada com professores que trabalham com o ensino de Ciências da Natureza e Matemática. A formação teve foco na utilização de experimentos relacionados à microscopia óptica. Durante seu desenvolvimento, buscou-se estabelecer relação entre estas duas áreas do conhecimento e, destas com o cotidiano, pois se considera a necessidade da realização de trabalhos interdisciplinares e contextualizados. Também se abordou sobre o experimento do cinema na caixa, sobre a construção de uma luneta e de microscópios alternativos. Além disso, destacou-se a importância de práticas inerentes ao uso do microscópio óptico e de atividades envolvendo simulações do PhET. Os depoimentos dos professores que participaram da formação revelaram a importância da realização da formação continuada a partir das necessidades formativas dos professores. Todos relataram que os estudos realizados contribuíram com sua formação pessoal.

Palavras Chave: Formação continuada; Tecnologias educativas; Microscópio óptico; Atividades experimentais.

Abstract - This work present's training held with Natural Sciences and Mathematics teachers. The training was focused on the use of experiments related to optical microscopy. During its development, it was aimed to establish a relationship between these two areas of knowledge and the daily life, seeking to carry out interdisciplinary and contextualized work. The movie theater in the box experiment, the construction of a telescope and alternative microscopes were also performed. The importance of practices inherent to the use of the optical microscope and activities involving PhET simulations were also emphasized. Teacher's testimonies that the training revealed the importance of conducting the continuous training starting from the teacher's training needs. It was reported by all teachers that studies have contributed to their personal training.

Keywords: Continuing Education; Educational technologies; Optical microscope; Experimental activities.



Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

INTRODUÇÃO

A formação teve foco na utilização de experimentos relacionados à microscopia óptica. Na construção da proposta buscou-se estabelecer relações entre as áreas das Ciências da Natureza e da Matemática e destas com o cotidiano, pois se considera a necessidade da realização de trabalhos interdisciplinares e contextualizados em situações cotidianas.

Antes de elaborar a proposta para a formação verificou - se, por meio de uma pesquisa realizada em 2014, que as 6 escolas que ofertam o Ensino Médio no município de Alta Floresta, têm Laboratório de Informática Educativa - LIED e destas, três possuem Laboratório de Ciências - LC. Durante a pesquisa realizou-se uma entrevista com 9 professores que trabalham a disciplina de Física no referido município. Destes 2 afirmaram que havia momentos específicos para o estudo da Física, na formação continuada da escola em que trabalhavam. Os professores entrevistados que trabalham nas escolas que tem LC, afirmaram que raramente utilizavam o referido espaço para realizarem atividades experimentais no ensino da Física. Dos 9, apenas 2 professores responderam que levaram seus alunos ao LIED, para que os mesmos realizassem pesquisas na internet a respeito dos conteúdos que estavam trabalhando na sala de aula.

Sendo assim, procurou-se inserir as Tecnologias da Informação e Comunicação disponíveis nas escolas estaduais do município acima citado. A formação teve os seguintes objetivos: Propiciar estudos e práticas inerentes ao uso do microscópio óptico para o ensino das Ciências da Natureza e da Matemática; Realizar o experimento do cinema na caixa; Construir uma luneta utilizando materiais de baixo custo e microscópios alternativos; Oportunizar aos participantes, uma discussão acerca dos conceitos Biológicos, Físicos, Químicos e Matemáticos evidenciados nos experimentos realizados.

As Diretrizes Curriculares Nacionais orientam que se devem considerar “o que os estudantes já sabem, o que eles gostariam de aprender e o que se considera que precisam aprender”. Para tanto, é importante pensar em metodologias de ensino, distintas das que se encontram nas salas de aula tradicionais. Metodologias que possibilitem oferecer ao estudante a oportunidade de uma atuação ativa, interessada e comprometida



Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

no processo de aprender, que incluam não só conhecimentos, mas, também, sua contextualização, experimentação, vivências e convivências em tempos e espaços escolares e extraescolares, mediante aulas e situações diversas, inclusive nos campos da cultura, do esporte e do lazer. (BRASIL, p. 183, 2013).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais está posto que experimentar pode significar: observar situações e fenômenos a seu alcance, em casa, na rua ou na escola; desmontar objetos tecnológicos, tais como chuveiros, liquidificadores; construir aparelhos e outros objetos simples, como projetores ou dispositivos óptico-mecânicos. Pode também envolver desafios, estimando, quantificando ou buscando soluções para problemas reais. (BRASIL, 2000, p.84).

Nesta perspectiva, buscou-se estabelecer relações entre as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática e, além disso, das ciências com o cotidiano, pois, se entende que estas relações são necessárias e podem contribuir para que o estudante participe ativamente na sociedade, ajudando-o nos processos de escolha e tomada de decisões.

É importante destacar que o Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica – CEFAPRO de Alta Floresta, desde sua implantação em 1999, nunca teve um professor formador para as disciplinas de Física e Química. Também não havia, em 2014, nas escolas estaduais do referido município, nenhum professor habilitado e efetivo para a disciplina de Física, normalmente quem trabalha com esta disciplina são os professores Licenciados em Biologia e Matemática.

Desenvolvimento da formação

A formação foi realizada nas dependências do CEFAPRO, no dia 06/11/2015 e teve duração de 08 horas. Foram convidados para participar professores que trabalham com o ensino das Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Médio das escolas públicas de Alta Floresta.

O desenvolvimento da formação se deu em momentos distintos: Primeiramente, acolhida e apresentação dos participantes; Diagnóstico sobre o conhecimento dos



Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 2

Julho/2015 – Janeiro/2016

participantes sobre práticas envolvendo a experimentação e a interdisciplinaridade; Diálogo acerca da importância da experimentação no ensino médio. O 2º momento consistiu na observação de letras através de vidros em formato arredondados e retos, cheios de água e conversar sobre o que é necessário para transformar água em lente ou vidro em lente. Em seguida houve uma discussão a respeito dos conceitos relacionados à óptica geométrica, envolvidos nos experimentos e manipulação do simulador do PhET “Curvando a luz” e “Ótica Geométrica”. Na sequência utilizou-se o microscópio óptico e realizou-se a atividade do morango e realizaram-se os experimentos: cinema na caixa, e construção da luneta de lupa. Posteriormente, retomou-se o protocolo da experimentação e construção de Microscópios alternativos. Finalizou-se com uma avaliação da formação.

Resultados e Discussões

Logo no início da formação foi realizado um breve diagnóstico sobre os conhecimentos que os participantes tinham a respeito da experimentação, do uso do microscópio e da realização de práticas pedagógicas interdisciplinares. Dos 10 participantes, 07 afirmaram que ainda não haviam trabalhado interdisciplinarmente e 08 afirmaram que já realizaram atividades experimentais em sala de aula.

Em relação a atividades interdisciplinares, um dos professores afirmou que raramente um conteúdo de Matemática está ligado ao de Ciências. Outro citou: “raramente dá certo interagir e se comunicar com outros professores para planejar. Além disso, muitos acham difícil e não sabem como trabalhar a interdisciplinaridade.” Também afirmaram que “dá muito trabalho, envolve muita gente, onde cada um tem uma desculpa”, que há falta de tempo e de planejamento para a realização deste tipo de atividades.

Os dois professores que disseram não realizar atividades experimentais, afirmaram: “trabalho somente Matemática, pois sou leigo para este assunto”, “poucas vezes, como professora da área da Matemática, lecionei Química”. Os demais professores afirmaram que já realizaram trabalhos com atividades experimentais, explicando: “desperta o interesse e fica mais fácil a compreensão”; “as aulas se tornam



**Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de
Leitura e Produção no Ensino Superior
v. 2 n. 2
Julho/2015 – Janeiro/2016**

mais interessantes para os alunos, é uma maneira para melhorar o aprendizado”; “a prática facilita o ensino aprendizagem, melhora o entendimento do aluno e o faz pensar, refletir e questionar”; “vivifica o conteúdo”; “instiga a imaginação do aluno, as atividades práticas podem ser melhor compreendidas”; “porque é interessante para entender o conteúdo”; “a prática facilita a compreensão”, “para mostrar como ocorre a prática de alguns conteúdos”.

Após o diagnóstico os participantes realizaram uma atividade com vidros cheios de água. A atividade consistia em observarem letras através de vidros em formato arredondados e retos, cheios de água e conversarem sobre o que é necessário para transformar água em lente ou vidro em lente.

Na sequência os participantes assistiram a um pequeno vídeo sobre Zacharias Janssen e Antonie van Leeuwenhoek, inventores do microscópio. Acredita-se que o microscópio tenha sido inventado em 1591, pelos fabricantes de óculos Hans Janssen e seu filho Zacharias Janssen, mas eles não utilizaram sua invenção para fins científicos. O primeiro a fazer observações microscópicas foi Leeuwenhoek.

O microscópio construído por Leeuwenhoek em 1674 possuía apenas uma lente de vidro e permitia aumento de percepção visual de até 300 vezes. Com seu instrumento, conseguiu observar bactérias de 1 a 2 micrometros. Leeuwenhoek relatou suas experiências para Hooke, o qual aprimorou o microscópio, incluindo mais uma lente, possibilitando uma maior ampliação do objeto observado. Hooke, ao observar fatias muito finas de cortiça, descobriu que esse material tem densidade baixa porque é constituído de caixinhas microscópicas vazias, as quais denominou *cell*, que significa cavidade, cela.

O aumento do tamanho do objeto observado em um microscópio se consegue mediante um sistema óptico composto por lentes, que ampliam a imagem do objeto observado. O número e a posição das lentes permite distinguir o microscópio simples do microscópio composto. Denomina-se microscópio simples a toda e qualquer lente que com ou sem montagem própria, grande ou pequena, biconvexa ou planoconvexa, amplia os objetos.

Um microscópio óptico composto pode ser monocular ou binocular. Ambos são formados por dois conjuntos de lentes. Um conjunto denominado “objetiva” e outro

Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 2

Julho/2015 – Janeiro/2016

chamado “ocular”. Na objetiva, a lente fica mais próxima do objeto observado e tem distância focal na ordem de milímetros. Na ocular, a lente fica próxima ao observador, e tem distância focal na ordem de centímetros.

Todos os participantes visualizaram a imagem de um Cisticerco no microscópio por meio das duas lentes objetivas (4x e 10x), conforme mostra a Figura 1. Na Figura 2 pode-se verificar um dos desenhos feitos pelos participantes:



Figura 1: Professora observando no microscópio uma lâmina com Cisticerco.

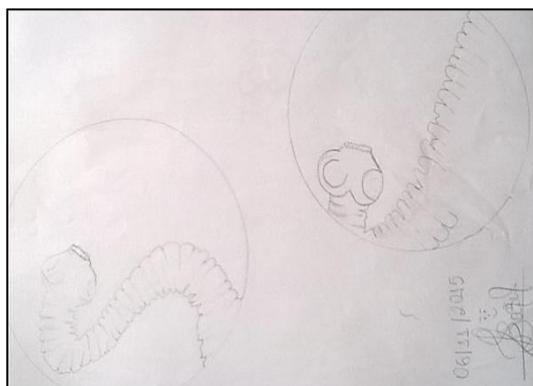


Figura 2: Desenho representando o Cisticerco feito por um participante

Para calcular o aumento total de um objeto observado, multiplica-se o valor da ocular (10 x) pelo valor da objetiva (4, 10, 40, 100 x). Portanto, quando os participantes utilizaram uma ocular com aumento de 10 vezes e uma objetiva com aumento de 4 vezes, o aumento total do objeto observado foi de 40 vezes e quando utilizaram uma ocular com aumento de 10 vezes e uma objetiva com aumento de 10 vezes o aumento total foi de 100 vezes. Depois de observarem a imagem do Cisticerco ao microscópio, os participantes registraram em uma folha de papel o que viram. Além deste registro, alguns dos participantes tiraram fotos da imagem do Cisticerco no microscópio, usando a câmara fotográfica do seu celular, conforme mostra a Figura 3. Na Figura 4, pode-se ver uma foto do Cisticerco tirada com um celular:

Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016



Figura 3: Professora registrando em seu celular a imagem do Cisticerco.



Figura 4: Foto do Cisticerco tirada em um celular.

Logo após terem realizados as atividades envolvendo o Cisticerco, foram explorados dois simuladores do portal PhET. Como nenhum dos participantes conhecia o portal, fez-se uma breve apresentação do mesmo e em seguida explorou-se os dois simuladores selecionados para a formação: “Curvando a luz”, representado na Figura 5 e “Ótica Geométrica”, representado na Figura 6.

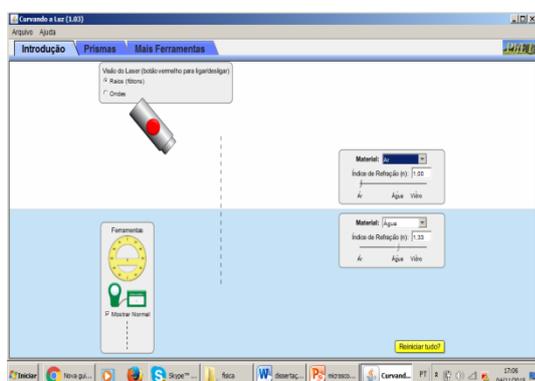


Figura 5: Leiaute do simulador “Curvando a luz”.

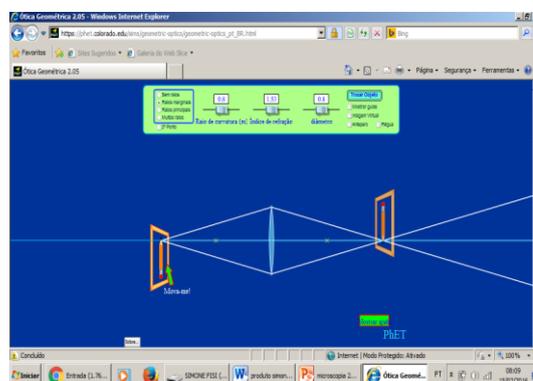


Figura 6: Leiaute do simulador “Ótica geométrica”.

Para realizar a atividade do morango, foi utilizado um protocolo disponível no endereço eletrônico: http://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/extracao_dna_morango_web1.pdf.

Enquanto se aguardava o tempo necessário para a atividade do morango, foram realizadas as atividades envolvendo a construção do cinema na caixa e da luneta. Esta atividade foi inspirada em um vídeo do site *Manual do mundo*, disponível no endereço eletrônico: <http://www.manuandomundo.com.br/2012/05/cinema-na-caixa-camara-escura/>.

Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior

v. 2 n. 2
Julho/2015 – Janeiro/2016

O cinema na caixa consistia em uma caixa grande de papelão, bem vedada com fita adesiva e sacos plásticos pretos. A única entrada de luz era um orifício feito com a ponta de um lápis. Por esta única entrada de luz, o professor que estava dentro da caixa, observava a imagem invertida, projetada em um dos lados internos da caixa, dos professores que estavam do lado de fora.



Figura 7: Registro do momento em que um participante entrou no cinema.

A realização das atividades envolvendo a construção do cinema na caixa, da luneta, dos microscópios alternativos e os estudos e práticas inerentes ao uso do microscópio óptico, possibilitaram a discussão de muitos conceitos relacionados à óptica geométrica. A discussão se iniciou antes mesmo das construções, pois são muitas as questões envolvidas no processo: O que são lentes? Como elas funcionam? O que são lentes convergentes? E divergentes? O que são lentes objetivas? E oculares? O que é distância focal? Como calcular o grau de uma lente?

As construções possibilitaram discutir o conceito de luz, do funcionamento do olho humano, bem como, o conceito de difração e refração. A reflexão da luz é um dos fenômenos mais comuns envolvendo a propagação da luz, ocorre quando a propagação retilínea da luz é perturbada por obstáculos que obrigam os raios luminosos a desviarem-se. A refração ocorre quando a luz incide sobre uma superfície de separação entre dois meios (transparentes) com propriedades distintas. Cada meio, mesmo sendo transparente, oferece dificuldade à passagem da luz.

As lentes são dispositivos ópticos que funcionam por refração da luz, suas principais características são a transparência e a superfície esférica. Segundo Sampaio e Calçada (2005, p. 446), as lentes esféricas são uma associação de dois diopros (dioptro é todo o sistema formado por dois meios homogêneos e transparentes), na qual um deles é necessariamente esférico e outro pode ser esférico ou plano. Geralmente as lentes são



Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

constituídas de vidro ou de acrílico e o meio é o ar, no entanto podem-se usar outros materiais e coloca-las em outro meio que não seja o ar. Por facilidade didática, considera-se que as lentes sempre estejam imersas num único meio homogêneo e transparente.

Outras questões foram discutidas após a construção, como por exemplo: Porque a imagem refletida no cinema na caixa e também nas lunetas simples aparece invertida? Durante a formação foi observado que, para compreender o porquê da inversão da imagem projetada, faz-se necessário conhecer algumas propriedades físicas da luz. A luz é uma forma de energia eletromagnética que se propaga em linha reta a partir de uma fonte luminosa. Quando um desses raios luminosos incide sobre um objeto, que possui superfície irregular ou opaca, ele é refletido de um modo difuso, isto é, em todas as direções. O orifício da câmera escura, quando diante desse objeto, deixará passar para o interior alguns desses raios que irão se projetar na parede branca. E como cada ponto iluminado do objeto reflete os raios de luz desse modo, tem-se então, uma projeção da sua imagem, só que de forma invertida e de cabeça para baixo. (OKA; ROPERTO, 2002, n.p.).

Segundo Oka e Roperto (2002, n.p.), os primeiros comentários esquemáticos da câmera escura, bem como o conhecimento do seu princípio óptico é atribuído, por alguns historiadores, ao chinês Mo Tzu no século V a.C., outros indicam o filósofo grego Aristóteles (384-322 a.C.). Aristóteles, sentado sob uma árvore, observou a imagem do sol, em um eclipse parcial, projetando-se no solo em forma de meia lua ao passar seus raios por um pequeno orifício entre as folhas de um plátano.

Oka e Roperto (2002, n.p.) mencionam que a Câmara Escura se tornou comum entre os sábios europeus, para a observação de eclipses solares, sem prejudicar os olhos. Entre eles Bacon (1214-1294) e Gershon (1288-1344). Cesare Cesariano, discípulo de Leonardo da Vinci, descreveu a Câmara Escura em uma anotação em 1521:

Esta câmara era um quarto estanque à luz, possuía um orifício de um lado e a parede à sua frente pintada de branco. Quando um objeto era posto diante do orifício, do lado de fora do compartimento, a sua imagem era projetada invertida sobre a parede branca. (OKA; ROPERTO, 2002, n.p.).

Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

Na sequência da formação, foi retomado o protocolo da experimentação, para verificar o que havia ocorrido e também para discutir as etapas do processo e as reações químicas ocorridas no mesmo. Foi necessário macerar o morango para que o álcool, o sal e o detergente chegassem mais facilmente em todas as suas células.

Segundo Dessen e Oyakawa (2007, p. 3) a membrana celular do morango tem em sua composição química uma grande quantidade de lipídios, por isso foi utilizado detergente para dissolvê-los, pois os lipídios se tornam solúveis sob sua ação e são extraídos junto com as proteínas que também fazem parte das membranas. O sal de cozinha ou NaCl (cloreto de sódio) forneceu íons, que são necessários para a fase de precipitação do DNA. O DNA extraído das células do morango pode ser observado na fase aquosa da mistura, ou seja, dissolvido na água. Na presença de álcool e de concentrações relativamente altas de Na⁺ (fornecidas pelo sal de cozinha) o DNA foi precipitado. Na Figura 8 verifica-se que o precipitado apareceu na interface da mistura aquosa e o etanol.



Figura 8: Precipitação do DNA.

Em relação à outra questão norteadora da discussão, se é possível ver a dupla hélice do DNA extraído, Dessen e Oyakawa (2007, p. 3), afirmam que a molécula de DNA pode ser extremamente longa, mas seu diâmetro é de apenas 2 nanômetros, visível apenas via microscopia eletrônica. Assim sendo, o que se vê após a precipitação é um emaranhado formado por milhares de moléculas de DNA.

Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

O microscópio óptico utilizado durante a formação possibilita um aumento de até 1000 vezes (ocular de 10x e objetiva de 100x), ou seja, permite observação na ordem do micrômetro. As unidades de medida utilizadas em microscopia são o micrômetro (μm), para a microscopia óptica, e o nanômetro (nm), o angstrom (\AA) e o picômetro (pm) para a microscopia eletrônica.

Outra atividade desenvolvida foi a construção de microscópios alternativos. Para a construção do primeiro microscópio, utilizou-se um laser e uma seringa. Fez-se um suporte de madeira para apoiar os, conforme a Figura 09. Com ele pode-se obter um aumento de uma imagem projetada. Para tanto, fez-se necessário formar uma gota da água na ponta da seringa e apontar o feixe de luz para a gota. Por meio deste procedimento, foi projetado sobre uma parede de superfície clara, e observado a imagem da gota aumentada. Para realizar a experiência, foi necessário coletar água retirada de poça de lama. A gota d'água funcionou como uma lente esférica. Ela recebeu a luz do laser e, como em uma lente biconvexa, fez os raios convergirem e depois se dissiparem, projetando uma imagem na parede. Como os micro-organismos da água estavam na passagem dessa luz, foram reproduzidos em tamanho maior.



Figura 9: Microscópio alternativo usando laser e seringa.

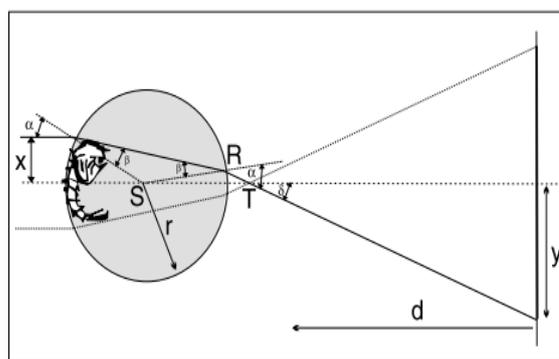


Figura 10: Representação da gota com micro-organismos.

Fonte: Gorazd Planinsic, 2009.

Como os micro-organismos da água estão na passagem dessa luz, acabam sendo reproduzidos em tamanho gigante. Na Figura 11 pode-se ver um *print* de uma cena do vídeo disponível no site *Manual do mundo*, acerca desta atividade (endereço eletrônico <http://www.manualdomundo.com.br/2011/11/microscopio-caseiro-com-laser-experiencia-de-fisica-e-biologia/>):



Figura 11: *Print* de uma cena do vídeo uma imagem obtida em um microscópio feito com seringa e luz verde.

O segundo microscópio foi construído usando um celular e lente de leitor de CD. Na Figura 12 tem-se o registro fotográfico de uma formiga. A foto foi tirada usando um celular sem a lente de leitor de CD. Na Figura 13 pode-se observar uma professora registrando em seu celular, a imagem ampliada de uma formiga. Neste caso, a lente do leitor de CD estava acoplada a lente do celular.



Figura 12: Registro da imagem de uma formiga.

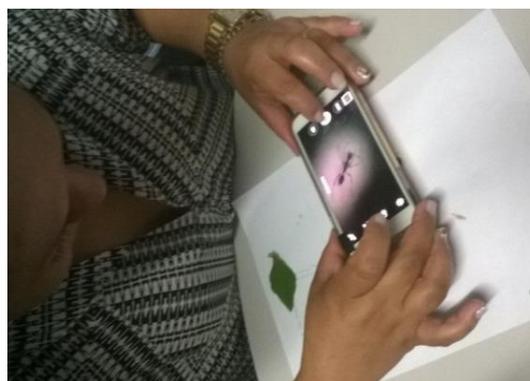


Figura 13: Professora usando o microscópio feito com celular e leitor de CD.

Para a construção da luneta, foram utilizadas duas lupas de tamanhos diferentes, dois cilindros feitos de papel cartão, em tamanhos diferentes e fita adesiva. Esta atividade foi inspirada em um vídeo disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=RKLO8GbBWIU>. Os professores confeccionaram suas lunetas, e na Figura 14 pode-se ver uma das lunetas construídas.

Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016



Figura 14: Luneta construída durante a formação.

Segundo Canalle (2005, p. 121), a luneta é constituída de duas lentes convergentes, que colocadas uma na frente da outra, separadas a certa distância, faz com que objetos distantes sejam vistos como próximos. O seu manuseio é sempre motivo de curiosidade por parte de alunos do ensino fundamental ou médio e até mesmo dos seus respectivos professores.

Alguns materiais paradidáticos abordam acerca da invenção ou da construção da luneta, como exemplo: *Ombros de gigantes: história da astronomia em quadrinhos*, *Sidereus Nuncius* e *Alice no país das ciências: um passeio pela história da física*.

Ombros de gigantes é um livro em forma de HQ (história em quadrinhos) e, segundo Paula (2013, p. 139-140), esta HQ “surge como um interessante paradidático, uma obra de divulgação científica capaz de promover reflexões sobre a Astronomia, a Física e a História da Ciência de modo geral”. Concorda-se com o autor quando menciona que esta leitura permite dar um passeio pela história da ciência, bem como, possibilita perceber “os esforços dos autores em apresentar a ciência como uma construção humana, fruto da reflexão, da discussão de ideias”.

O livro *Sidereus Nuncius* (Mensageiro das Estrelas) permite conhecer as contribuições de Galileu Galilei na construção de sua própria luneta. Galileu se colocou apenas como um aperfeiçoador do invento criado por Hans Lippershey, e sua inovação consistiu em sua aplicação, pois pela primeira vez uma luneta foi empregada na observação de objetos celestes.

Outra obra que menciona a luneta de Galileu é o livro *Alice no país das ciências: um passeio pela história da física*. A personagem Alice, tomou conhecimento do brinquedo de Galileu. O livro conta que Alice ficou desorientada após uma aula de Física,



Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

seu professor havia pedido um trabalho sobre a história da Física. Sem ter noção por onde começaria seu trabalho, vai em direção a um parque e lá, conhece um misterioso anão, que não só a auxilia com o trabalho, mas a ajuda a fazer um passeio pela história da ciência. (FRABETTI, 2013, p. 15).

No final da formação os participantes fizeram uma avaliação e nela afirmaram que se sentem mais sensibilizados para realizar práticas envolvendo a experimentação e a interdisciplinaridade: “É importante envolver outras disciplinas no desenvolvimento de atividades. Cabe aos profissionais tirar esse tempo para preparação de aulas”. “Sempre gostei de experimentação e também por trabalhar com projetos integrados na escola”; “Fazer um trabalho no coletivo, muitas vezes facilita o planejamento e sua execução”.

Buscar conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema, requer planejamento e trabalho cooperativos dos professores. A interdisciplinaridade implica na integração das diferentes áreas do conhecimento e fortalecimento das relações entre áreas, ela não dissolve e nem exclui as disciplinas com suas especificidades próprias, construídas e sistematizadas ao longo dos anos.

Mesmo a tecnologia permeando de forma expressiva o contexto escolar, verificou-se que ela precisa ser mais bem compreendida em termos das implicações do seu uso no processo de ensino e aprendizagem. Ressalta-se ainda a necessidade do professor incorporar o uso de diversas tecnologias à formação continuada, de modo a integrá-la em sua prática pedagógica.

Dentre as contribuições apontadas pelos participantes, para a melhoria dos próximos encontros, destacou-se: “Gostaria de participar de formação voltada a minha disciplina e de conhecer tecnologias novas na área de matemática. Além disso, escolher no início do ano, dias no calendário para as formações do CEFAPRO”; “Trabalhar com experimentos principalmente na área de química”; “Trazer mais práticas pedagógicas, isso nos ajuda muito em sala de aula”; “Mais encontros como este, mas com flexibilidade nas escolas para os professores poderem participar”; “A metodologia foi ótima, creio que formações deste nível só têm a agregar na formação dos profissionais”.

São muitos os desafios da formação continuada em relação à utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação e de experimentos nas práticas pedagógicas



Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

dos professores, dentre eles destaca-se: formação continuada a partir das necessidades formativas dos professores, mais formação nas disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza e também na área da Matemática e internet de melhor qualidade.

Considerações Finais

Os depoimentos dos professores que participaram da formação revelaram a importância da realização da formação continuada a partir das necessidades formativas dos professores. Eles relataram que os estudos realizados durante a formação contribuíram com sua formação pessoal. Segundo o depoimento dos participantes: “Foi possível trocar experiências com profissionais das áreas de matemática e Ciências da Natureza. Além de aprender de forma simples as muitas formas de lecionar utilizando materiais de descarte”; “Com o uso de materiais simples pode-se trabalhar em sala de aula melhorando cada vez mais”; “Foram práticas simples, mas significativas”; “Ofereceu ferramentas inusitadas”; “Oportunizou conhecer práticas pedagógicas que poderei utilizar em sala de aula, junto aos meus alunos, e é disso que muitas vezes precisamos: conhecer novas práticas e colocar em prática”; “Percebi que posso trabalhar a interdisciplinaridade em vários conteúdos”.

Estas falas demonstram que a formação desenvolvida lhes possibilitou a reflexão a respeito de suas práticas, a troca experiências, bem como a promoção de debates relacionados à realidade escolar. Também afirmaram que se sentem mais sensibilizados para realizar práticas envolvendo a experimentação e a interdisciplinaridade: “É importante envolver outras disciplinas no desenvolvimento de atividades. Cabe aos profissionais tirar esse tempo para preparação de aulas”. “Sempre gostei de experimentação e também por trabalhar com projetos integrados na escola”; “Fazer um trabalho no coletivo, muitas vezes facilita o planejamento e sua execução”.

Pelo depoimento dos participantes, constatou-se que os mesmos entenderam a proposta dos estudos, ou seja, que é necessário planejar as aulas de experimentação de forma que os educandos sejam envolvidos efetivamente, a partir de situações problemas e com enfoque interdisciplinar.



Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de Leitura e Produção no Ensino Superior v. 2 n. 2 Julho/2015 – Janeiro/2016

A interdisciplinaridade, na perspectiva escolar, não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Nesta perspectiva, buscou-se desenvolver um trabalho promovendo a integração entre os conhecimentos da área das Ciências da Natureza e da Matemática a fim de trazer maior significado aos conceitos científicos trabalhados.

Por meio dos referenciais consultados foi possível perceber que a formação continuada dos professores, deve buscar a promoção do desenvolvimento profissional, principalmente, porque o processo ensino aprendizagem é dinâmico e necessita de constantes reformulações, a fim de acompanhar as transformações e os avanços científicos e tecnológicos. Para tanto, é de suma importância que os professores se percebam como pesquisadores de sua própria prática e não apenas transmissores de conhecimento. A busca pela formação continuada deve ser consolidada pela investigação e reflexão na prática e sobre a prática. Sendo assim, se é importante que cada um reflita sobre o seu fazer pedagógico e tome para si o processo de mudança da prática.

A formação continuada precisa atender as necessidades formativas específicas dos profissionais, bem como, as exigências da sociedade contemporânea, principalmente, porque a qualidade do desempenho da escola depende de muitos fatores, inclusive da formação de seus professores. Portanto, faz-se necessário a continuação de discussões em relação à formação continuada e em relação ao uso dos recursos tecnológicos para a melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem, dentre outras questões.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica* / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros curriculares Nacionais Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em:



**Revista Iniciação & Formação Docente Dossiê do X Seminário de
Leitura e Produção no Ensino Superior
v. 2 n. 2
Julho/2015 – Janeiro/2016**

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 12, maio, 2015.

CANALLE, João Batista Garcia; SOUZA, Adelino Carlos Ferreira de. Simplificando a luneta com lente de óculos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. V. 22, n. 1: p. 121-130, abr. 2005. Disponível em:
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6398/5924>>. Acesso em: 13, mar, 2014.

DESSEN, Eliana Maria Beluzzo; OYAKAWA, Jorge. *Extração caseira de DNA morango*. Centro de estudos do genoma humano. 2007. Disponível em:
<http://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/extracao_dna_morango_web1.pdf>. Acesso em: 08, ago, 2014.

FABRETTI, Carlo. *Alice no país das ciências - um passeio pela história da física*. São Paulo: Ática, 2013.

GALILEI, Galileu. *Sidereus Nuncius - O Mensageiro das Estrelas*. Tradução, Estudo e Notas: Henrique Leitão. 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

GORAZD, Planinsic. *Water – Drop Projector*. The Physics Teacher. Vol. 39, February, 2001. Disponível em: <<http://www.fmf.uni-lj.si/~planinsic/articles/planin2.pdf>>. Acesso em 08, ago, 2014.

OKA, C.; ROPERTO, Afonso. *Origens do processo fotográfico*. In: A câmara escura: o princípio da fotografia. 2002. Disponível em:
<<http://www.cotianet.com.br/photo/hist/indice.htm> >. Acesso em: 13, mar, 2015.

PAULA, Enio Freire de. *Divulgar ciência é preciso*. *Revista de Educação, Ciência e Cultura* | v. 18 | n. 1 | jan./jun. 2013. Disponível em:
<<http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/viewFile/934/875>>. Acesso em: 23, maio, 2014.

SAMPAIO, José Luiz; CALÇADA, Caio Sérgio. *Universo da física 2 - hidrostática, termologia, óptica*. 2 ed. São Paulo: Atual, 2005. (Coleção Universo da física).