



FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

Alexandre Donizeti Martins Cavagis
João Batista dos Santos Junior
Márcio Masatoshi Kondo
José Vagner Gomes
Edemar Benedetti Filho*

RESUMO

O presente artigo descreve o planejamento, organização e aplicação de um curso de formação continuada, em Matemática e Ciências da Natureza, para professores de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental 1 da rede pública municipal de Piracicaba (SP). Como uma parcela considerável dos docentes de 4º e 5º anos apresenta lacunas em sua formação inicial, as quais lhes trazem insegurança para uma abordagem mais substancial de Matemática e Ciências da Natureza, o ensino dessas disciplinas acaba sendo menos priorizado que o desejável no Ensino Fundamental 1, fato que, por sua vez, acaba dificultando uma adequada alfabetização científica das crianças nesse ciclo. Nessa perspectiva, a principal meta deste projeto de extensão universitária, realizado ao longo de 3 anos, em parceria com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), foi aperfeiçoar as habilidades de 135 educadores para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática, oferecendo-lhes aulas teóricas e experiências práticas, a fim de melhorar a sua formação em diversos temas relacionados a essas disciplinas. A ampla maioria dos professores participantes avaliou como muito significativa a explanação dos conteúdos desenvolvidos no curso em sala de aula e, como resultado, realizaram diversas atividades práticas de Ciências nas escolas, que envolveram mais de 2.200 crianças da rede pública municipal. Os resultados promissores, obtidos ao longo do desenvolvimento deste projeto, reforçam a importância de uma maior proximidade da universidade com os professores dos anos iniciais da educação básica, em iniciativas que busquem aperfeiçoar a formação desses profissionais para o ensino precoce de Ciências e Matemática.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Formação Continuada de Professores. Ensino de Ciências e Matemática.

* Doutorado em Bioquímica (University of Groningen, Holanda). Centro de Ciências e Tecnologia para a Sustentabilidade, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP. Contato: cavagis@ufscar.br.

THE CONTINUING TRAINING OF ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS IN NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS

ABSTRACT

This article describes the planning, organization and application of a continuing training course in Mathematics and Natural Sciences, for 4th and 5th grade teachers from Elementary Schools of the municipal public schools of Piracicaba (SP), Brazil. Since a considerable number of 4th and 5th Grades teachers have gaps in their initial education, which give them insecurity for a more substantial approach on Mathematics and Natural Sciences, the teaching of these subjects ends up receiving less priority than the desirable in Elementary School, a fact that, in turn, makes it difficult the adequate scientific literacy of the children in this cycle. In this perspective, the main goal of this extension project, carried out over 3 years in partnership with the Federal University of São Carlos (UFSCar), was to enhance the skills of 135 educators in the teaching of Natural Sciences and Mathematics, by offering them lectures and practical experiences, aiming to improve the formation of these professionals in various related topics. The vast majority of participating teachers evaluated as very significant the applicability in classroom of the contents developed along the course, as a result, they carried out several practical Science activities in the schools, which involved over than 2,200 children from the municipal public network. The promising results obtained during this project reinforce the importance of a greater proximity between the university and the teachers from the initial years of Basic Education, in initiatives aiming to improve the training of these professionals for the early teaching of Sciences and Mathematics.

Keywords: Elementary School. Continuing training of teachers. Science and mathematics education.

FORMACIÓN CONTINUADA DE PROFESORES DE LA ESCUELA PRIMARIA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

RESUMEN

En este artículo se describen la planificación, organización y aplicación de un curso de formación continuada en Matemática y Ciencias Naturales, para profesores de 4º y 5º grados de escuelas primarias de la red pública municipal de Piracicaba (SP), Brasil. Teniendo en cuenta que un número considerable de maestros de 4º y 5º grados tienen deficiencias en su formación inicial, que les dan inseguridad para un enfoque más sustancial en Matemática y Ciencias Naturales, la enseñanza de estas materias termina recibiendo menos prioridad que la deseable en la escuela primaria, haciendo difícil una adecuada alfabetización científica de los niños en este ciclo. Con esta perspectiva, el objetivo principal de este proyecto de extensión universitaria, realizado en un período de 3 años en colaboración con la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar), fue perfeccionar las habilidades de 135 educadores en la enseñanza de Ciencias Naturales y Matemática, ofreciéndoles clases y vivencias prácticas, con vistas a mejorar sus formaciones en diversos temas relacionados. La gran mayoría de los profesores participantes evaluaron como muy significativa la aplicabilidad en el aula de los

contenidos desarrollados durante el curso y, como resultado, realizaron varias actividades prácticas de Ciencias en las escuelas, que involucró más de 2.200 niños de la red pública municipal. Los resultados prometedores obtenidos durante este proyecto refuerzan la importancia de una mayor proximidad entre la universidad y los profesores de los primeros años de la enseñanza básica, en iniciativas que busquen mejorar la formación de estos profesionales para la enseñanza precoz de las Ciencias y Matemática.

Palabras clave: Escuela primaria. Formación continuada de profesores. Enseñanza de las Ciências y Matemática.

INTRODUÇÃO

A alfabetização científica de crianças, logo nos anos iniciais do ensino fundamental, e o estímulo precoce para o aprendizado das Ciências da Natureza e da Matemática são essenciais ao pleno desenvolvimento da cidadania, bem como à formação de recursos humanos nas áreas científicas e tecnológicas, sendo de extrema importância para o desenvolvimento de qualquer nação. De um modo geral, as Ciências acabam ficando em segundo plano no Ensino Fundamental 1, principalmente devido à insegurança de grande parte dos professores em abordar conceitos relacionados a essas áreas, o que também limita, em muitas situações, um aprofundamento de maior qualidade em Matemática nos anos iniciais da educação básica.

Um estudo sobre o perfil de um grupo de professores do Ensino Fundamental 1, participantes de um processo de formação continuada para o ensino de Ciências, revelou que os docentes atribuíam menor (grau de) importância ao ensino de Ciências do que ao ensino de Língua Portuguesa ([NIGRO; AZEVEDO, 2011](#)). Em relação às necessidades formativas, o mesmo estudo demonstrou que os professores sentem necessidade de cursos de capacitação para o ensino de Ciências, capazes de ajudá-los a superar lacunas formativas que os impedem de dominar suficientemente os conceitos. O medo de não saber responder às perguntas dos alunos e a insegurança conceitual dos professores, geralmente decorrentes de uma formação inicial deficitária, acabam fazendo com que eles ensinem menos Ciências Físicas, Químicas e Biológicas nos anos iniciais do ensino fundamental, o mesmo ocorrendo com Astronomia e Matemática ([GERHARDT et al., 2014](#)). Tal insegurança, associada ao receio de não conseguir manter a “disciplina” e ser julgado por esse motivo, desestimula o professor levando-o a não desenvolver experimentos práticos com os alunos.

Dessa forma, cursos de extensão universitária, que visem ao contínuo aperfeiçoamento desses educadores, são essenciais por capacitarem professores inovadores, para que possam correlacionar, apropriadamente, as Ciências Naturais e a Matemática com as experiências cotidianas dos alunos, mantendo acesa a chama do interesse pelas Ciências, geralmente demonstrado pelas crianças no início da vida escolar, mas que, infelizmente, vai se apagando conforme elas progridem de série ([DEBALD, 2007](#)). Considerando-se essa problemática, os cursos de formação continuada devem propiciar aos professores condições de aprender significativamente e dominar efetivamente os conceitos, para, assim, poderem ensiná-los com segurança.

Nessa perspectiva, antes de trabalhar propostas metodológicas e estratégias de ensino, como o desenvolvimento de oficinas experimentais e atividades lúdicas, é necessário garantir que o professor realmente esteja dominando os conceitos que irá

incorporar à prática docente, por meio de aulas teóricas e discussões conceituais básicas que antecedam as discussões metodológicas de ensino e aprendizagem. Levando-se em conta que a maioria dos professores do Ensino Fundamental 1 possui uma formação inicial que não lhes proporcionou um aprendizado suficientemente aprofundado em Ciências e Matemática, não é possível exigir que esses profissionais sejam naturalmente capazes de desenvolver estratégias de ensino multidisciplinares, interdisciplinares ou transdisciplinares sobre conceitos que, na realidade, eles próprios não dominam ou não conseguem identificar e correlacionar com suas experiências de vida. Portanto, projetos de extensão universitária que aproximem efetivamente a Universidade da educação básica, sobretudo visando à formação de professores para o ensino de Ciências e Matemática nos primeiros anos do ensino fundamental, desde que bem planejados, podem contribuir significativamente para romper o ciclo vicioso que tem mantido essas áreas tão importantes do conhecimento em um plano secundário, propiciando assim uma alfabetização científica precoce, crucial à plena formação da cidadania e ao desenvolvimento científico e tecnológico do nosso país.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivos o planejamento, a organização e o oferecimento de um curso de formação continuada de 80 horas para 135 professores de 4º e 5º anos do ensino fundamental da rede pública municipal de Piracicaba (SP), focalizando principalmente o ensino de Ciências da Natureza e Matemática. Esse projeto de extensão universitária foi viabilizado graças ao convênio entre a Prefeitura Municipal de Piracicaba e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), realizado no período de agosto de 2013 a dezembro de 2016, com contribuições dos setores públicos municipal, estadual e federal, além de parcerias público-privadas. O curso foi vinculado ao Programa de Extensão em Formação e Aperfeiçoamento de Educadores, junto à pró-reitoria de Extensão da UFSCar com recursos do projeto administrados pela Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI-UFSCar).

METODOLOGIA

Inicialmente, buscou-se levantar e compreender as demandas da rede municipal de Piracicaba, relacionadas ao ensino de Ciências e Matemática. Na etapa de planejamento (agosto/2013 a dezembro/2014), foram ouvidos professores, coordenadores, diretores e supervisores de ensino, atuantes no município e, após várias reuniões, norteadas pelos cadernos didáticos do 4º e 5º anos do ensino fundamental, elaborou-se uma ementa, organizada em 18 módulos e uma carga total de 80 horas, a serem cumpridas ao longo dos anos letivos de 2015 e 2016. Todo planejamento foi realizado sob supervisão direta e participação ativa da Secretária de Educação do município.

Os 135 professores inscritos foram divididos em três turmas de 45 (A, B e C), cada qual cumprindo 1 módulo mensal, em consonância com o calendário acadêmico da Secretaria de Educação. Tal organização permitia duas datas alternativas para reposição de faltas justificadas e os módulos eram cumpridos no contraturno das aulas, às quartas-feiras, das 13h30 às 17h30, nas dependências da Secretaria de Educação de Piracicaba. Embora o foco tenha sido o ensino de Ciências e Matemática, também foram oferecidas aulas de História do Brasil, Geografia e Geopolítica; os temas que não serão detalhados

no presente artigo, possibilitaram estabelecer várias relações interdisciplinares e mostrar a importância da perspectiva CTSA para o ensino.

Anteriormente às atividades realizadas nos módulos práticos, os professores sempre recebiam suporte teórico, por meio de aulas expositivas, permeadas de debates em grupo, a fim de que pudessem usufruir uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos, complementada com possíveis estratégias de adaptação desses conceitos aos alunos de 4^{os} e 5^{os} anos. O controle da frequência, assim como a avaliação do curso, foi realizado pela Secretaria de Educação, que elaborou um questionário avaliativo, respondido anonimamente e entregue pelos professores, juntamente com um livre relato a respeito de suas impressões sobre o curso, sobretudo relacionadas à aplicabilidade, em sala de aula, dos conteúdos desenvolvidos e de contribuições capazes de melhorar a desenvoltura dos educadores para o ensino de Ciências e Matemática.

No final do curso, os professores realizaram diversas atividades práticas de Ciências em suas escolas, com participação de crianças do Ensino Fundamental 1 da rede pública.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro módulo do curso abordou Astronomia, partindo de uma breve exposição sobre a importância do conhecimento científico. Discutiu-se o Universo conhecido, à luz da Teoria do *Big Bang*, e os professores aprenderam sobre os processos de formação de estrelas e planetas, bem como sobre as constelações, seu impacto cultural e importância para a localização espacial e navegação em terra e mar ao longo da história; a presença do Cruzeiro do Sul, em bandeiras de países do hemisfério sul, foi destacada como recurso didático para o ensino de Geografia, e o Sistema Solar foi tomado como referência para demonstrar a importância de um maior rigor com relação às proporções reais de objetos celestes, bem como à distância entre eles. A exibição do espetacular *clip* “The Scale of the Universe 2”, de Cary e Michael Huang, mostrou que é possível tratar de escalas dimensionais de maneira clara e enriquecedora. Em cada tema, sempre se ofereciam aos docentes formas alternativas de abordagem e adaptação para as crianças do ensino fundamental. Conceitos importantes, como a expansão do Universo, distâncias interestelares, formação e ordem de grandeza de estrelas e planetas, foram tratados, com vistas à adaptação desses assuntos às crianças, incluindo-se sugestões de atividades práticas. Após discussão detalhada sobre o Sistema Solar, o foco foi dirigido ao planeta Terra, com ênfase à astronomia básica: movimentos de rotação e translação; fases da Lua e eclipses; marés; solstícios e equinócios e seus efeitos sobre os climas e estações climáticas, além dos fusos horários. Foram notórios o interesse e o envolvimento dos professores em relação aos assuntos discutidos.

Nos módulos de Matemática, que totalizaram 8 horas de atividades, foram abordados, de forma detalhada, conceitos essenciais ao ensino fundamental: teoria dos números, teorema fundamental da aritmética, fatoração, múltiplos e divisores, séries numéricas (números primos, sequência de Fibonacci), proporção áurea etc. Apresentou-se um trecho do curta-metragem de animação clássico dos Estúdios Disney: “Donald no País da Matemática” (*Donald in Mathmagic Land*), de 1959, que mostra ser perfeitamente possível estimular o interesse das crianças pela Matemática de forma divertida, desde que o professor esteja preparado para isso. Em seguida, foram abordadas frações, porcentagens, noções de juros simples e compostos, progressões aritmética e geométrica e elementos de estatística (média aritmética e ponderada). Nesse momento, ficou clara a

significativa heterogeneidade dos professores em relação à apropriação dos conhecimentos matemáticos, o que revela que uma parcela significativa dos professores de 4º e 5º anos tem domínio insatisfatório em Matemática. Ao longo das discussões em sala de aula, muitos professores admitiram possuir uma formação deficitária nessa disciplina, e isso os torna inseguros, leva-os a priorizar a língua portuguesa, limitando o aprofundamento de conhecimento em Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental.

As aulas práticas de Astronomia foram realizadas no Centro de Estudos do Universo (CEU), em Brotas (SP) (Figura 1), onde os docentes foram recepcionados por físicos e astrônomos e participaram de diversas atividades, como a oficina sobre rochas, na qual os professores aprenderam sobre a origem e a transformação dos diferentes tipos de rochas encontradas na superfície da Terra, estudando suas principais características. Assistiram a uma palestra sobre formas de introduzir a Astronomia nos primeiros anos do ensino fundamental e participaram de uma sessão de planetário, em que se abordaram os fenômenos astronômicos mais importantes da História da humanidade e as visões dos diferentes povos a respeito das constelações e corpos celestes. Realizaram observação noturna do planeta Saturno e de alguns de seus satélites, da Lua e aprenderam a reconhecer constelações importantes, como de Escorpião, o Órion e o Cruzeiro do Sul.

A ampla maioria dos professores nunca havia feito uma observação com telescópio, e os relatos revelaram o seu encantamento com as atividades práticas de Astronomia.



Figura 1. Visitas ao Centro de Estudos do Universo (CEU), em Brotas (SP). Abaixo à direita, professores participando de atividade sobre rochas.

Para complementar essas atividades, os professores tiveram aulas sobre rochas, em que se destacaram o processo de fossilização e a evolução geológica da Bacia Sedimentar Paleomesozoica do Paraná, com ênfase nos calcários fossilíferos e na teoria Tectônica de Placas. Visitaram uma pedreira de calcário, na cidade de Saltinho (SP), para ter contato com uma atividade econômica importante da região de Piracicaba e compreender a importância do calcário na agricultura e na indústria, presenciando *in loco* o impacto ambiental que a mineração provoca (Figura 2).



Figura 2. Estudo do meio – Pedreira de calcário em Saltinho (SP). Aula sobre extração do calcário e formações sedimentares. Abaixo, à esquerda, professores coletando fósseis.

Nos módulos subsequentes, vários assuntos importantes foram abordados. A inserção do tema “Água” permitiu desenvolver diversas abordagens, a começar pela importância da água para a vida no Universo: os organismos conhecidos vivem na água ou necessitam dela para suas atividades metabólicas. Como a oferta de água na superfície da Terra é pequena, a água potável ocupa o centro de muitas resoluções da ONU, pois ela é imprescindível em toda a cadeia de vida da Terra. Foram discutidas doenças, como as causadas pelo *Aedes aegypti* (febre amarela, dengue, Chikungunya e Zika), discutiu-se também sobre a grande demanda de água para as atividades econômicas da sociedade (urbana) (como a agropecuária, a mineração, a industrialização) e para a infraestrutura (transportes, energia hidrelétrica e termelétrica): a manutenção da sociedade de consumo produz uma devastadora pegada hídrica, sendo fundamental sua diminuição para a redução do *stress* hídrico. A crise hídrica, que atingiu

recentemente a região urbano-industrial do eixo São Paulo-Campinas, provocada pela forte zona de alta pressão que se formou na região, pela redução do volume de água dos “rios voadores”, que se originam na Amazônia, pela mudança no regime de chuvas, pela ocupação humana (urbanização), além das atividades econômicas, que ocasionam destruição da cobertura vegetal (Mata Atlântica), perda de mananciais e contaminação das águas superficiais e subterrâneas, também recebeu destaque nas discussões.

Quanto à questão energética, abordou-se a profunda relação entre a evolução da humanidade e o controle das fontes de energia, destacando a dependência que os combustíveis fósseis criaram no atual cenário mundial urbano-industrializado; dilemas como os impactos ambientais, o esgotamento dos combustíveis fósseis, as pressões mercadológicas e a sustentabilidade estão longe de serem solucionados: as fontes alternativas são realmente a solução?

Com vistas ao ensino de Ciências, os professores visitaram a SABINA – Escola Parque do Conhecimento, na cidade de Santo André (SP) (Figura 3).



Figura 3. Visita ao SABINA Escola Parque do Conhecimento, em Santo André (SP).

Durante essa visita, conheceram mais de 150 experimentos nas áreas de Química, Física e Biologia, incluindo-se o famoso gerador de Van der Graaf, simuladores meteorológicos e *playground* científico, além de observarem de perto diferentes espécies biológicas. A observação solar, realizada com filtros especiais, no NOC (Núcleo de Observação do Céu), complementou as atividades de Astronomia realizadas no CEU; os

professores também visitaram o Planetário Johannes Kepler, atualmente o mais moderno do país. Durante as atividades, os professores foram constantemente acompanhados, estimulados e orientados sobre como adaptar diversos assuntos para os alunos de 4º e 5º anos. Na ocasião, vários professores confessaram não dar a devida prioridade ao ensino de Ciências, uma vez que, na sua concepção, sua formação inicial não lhes oferecera uma base que lhes permitisse sentir-se suficientemente seguros na abordagem, com os alunos, dos assuntos relacionados às Ciências, a exemplo do que ocorre com a Matemática.

Os assuntos de Biologia iniciaram com Botânica; nela tratou-se da origem dos vegetais a partir de seus ancestrais (algas verdes) e classificação dos principais grupos de vegetais: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Foi feita uma análise de todos os verticilos florais e realizado um estudo sobre a reprodução dos vegetais (angiospermas), no qual se tratou da fecundação, da formação do embrião, de semente e frutos, abordando-se a classificação dos frutos, assunto em que vários docentes relataram dificuldades quando o abordam em sala de aula. Em fisiologia humana, estudaram-se o tubo digestório e glândulas anexas, absorção dos nutrientes produzidos pela digestão no jejuno e íleo e de água no intestino grosso, com formação do bolo fecal. Diversas doenças relacionadas foram explicadas, destacando-se a doença do refluxo gastresofágico, intolerância à lactose e ao glúten, hepatite, diabetes e úlcera gástrica. Em seguida, estudaram-se os sistemas circulatório e respiratório humanos e foi apresentada a estrutura anatômica do coração, com as quatro cavidades, artérias e veias. Os professores aprenderam como funciona um marca-passo, aprenderam também sobre o infarto do miocárdio. Na parte de respiração humana, foi feito um estudo da estrutura do sistema respiratório humano: fossas nasais, boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos, bem como dos movimentos respiratórios de inspiração e expiração, e do papel do bulbo nervoso, que atua no controle do ritmo respiratório. A hematose nos alvéolos pulmonares (troca de sangue venoso por sangue arterial) e também o papel da hemoglobina foram discutidos e foi explicado o mecanismo do envenenamento por monóxido de carbono e cianeto. Nesse contexto, também foram explicadas doenças respiratórias: pneumonia, bronquite, tuberculose e asma. É interessante notar que, em muitos casos, quando o assunto é saúde humana, existe um claro conflito entre o conhecimento científico e o conhecimento popular, fato que gerou muito interesse e questionamentos dos professores. A fim de consolidar todo conhecimento adquirido ao longo das aulas teóricas de Biologia, os professores foram recebidos na Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), onde participaram de diversas atividades, nos laboratórios de Anatomia Humana, Paleontologia, Zoologia, Botânica, Microscopia, Microbiologia e Bioquímica. Foi uma ocasião marcante, pois, além de assistirem às aulas ministradas pelos docentes da Universidade, os professores também participaram de várias atividades práticas relacionadas à Biologia. A Figura 4 ilustra alguns momentos das atividades realizadas na UNIMEP:



Figura 4. Vivências relacionadas ao ensino de Biologia, (realizadas) nos laboratórios da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP).

Física e Química também foram trabalhadas com aulas teóricas e práticas. Antes das oficinas experimentais de Ciências, foram oferecidas 8 horas de aulas teóricas de Física e Química, nas quais foram ensinados vários conceitos básicos. Inicialmente, abordaram-se a construção do conhecimento científico e a importância da alfabetização científica para a plena formação cidadã. Em seguida, apresentou-se um histórico das concepções científicas desde a Antiguidade, na Babilônia e Egito Antigo, China e Índia e na Grécia do século VI a.C., onde os pensadores pré-socráticos, também conhecidos como “filósofos da natureza”, abriram caminho em direção ao pensamento científico moderno. Apresentou-se, aos professores, o “Show da Luna”, série brasileira de animação feita para a TV, criada e dirigida por Célia Catunda e Kiko Mistrorigo e produzida por Ricardo Rozzino. Nesse desenho animado, a personagem Luna apresenta diversos conceitos científicos para crianças na faixa etária de 3 a 5 anos, mostrando que é possível introduzir as Ciências até mesmo na educação infantil. Em seguida, foi feita uma apresentação sobre a atmosfera terrestre, explicando-se sua composição e as dispersões de luz que levam às diferentes colorações do céu, e abordando-se temas como a camada de ozônio, pressão atmosférica e o ciclo do CO₂; por fim, debateu-se sobre o efeito estufa.

Ao longo das aulas teóricas, vários experimentos de Física foram explicados, especialmente os relacionados à temperatura, à pressão, à pressão atmosférica e à densidade. Os professores aprenderam a obter CO₂ a partir da reação química entre ácido acético (do vinagre) e bicarbonato de sódio, utilizando-o em experimentos simples e interessantes para explicar, de forma lúdica, diferentes conceitos às crianças.

Na Química, foi apresentada a Classificação Periódica dos Elementos, sua organização e aplicação dos diferentes elementos em nossa vida cotidiana. Foram mostradas diferentes concepções da Tabela Periódica e apresentadas sugestões de como trabalhá-las em sala de aula. Em seguida, foram apresentadas as ligas metálicas e várias evidências de reações químicas, destacando-se o funcionamento básico de uma pilha. Também foram discutidas as diferenças observadas nas mudanças de estado físico de substâncias puras e misturadas, destacando-se os efeitos coligativos, ilustrados com exemplos do dia a dia, como o uso de aditivo nos radiadores de veículos e soluções concentradas de açúcar na conservação de alimentos. Foram explicadas as principais propriedades da água, enfatizando-se a tensão superficial e pH; aproveitou-se a oportunidade para discutir o tema “chuva ácida”.

As oficinas práticas de Ciências foram realizadas na ETEC Cel. Fernando Febeliano da Costa, onde diversos experimentos práticos com envolvimento de Física, Química e Biologia foram ensinados aos professores, sempre se detalhando a parte conceitual relacionada e ressaltando-se diferentes formas de abordagem e aplicação em sala de aula. Vários dos experimentos discutidos nessas oficinas foram realizados pelos professores, nas escolas, com participação das crianças do ensino fundamental da rede pública.

Os professores se envolveram muito e demonstraram muito interesse nas práticas apresentadas, que foram planejadas com materiais de baixo custo. Para uma melhor dinâmica nas oficinas, os professores foram divididos e encaminhados a dois laboratórios. Em um dos laboratórios, apresentaram-se experimentos de Física, que envolviam sobretudo pressão, temperatura e densidade, enquanto que no outro foram realizadas práticas de Química (pilha caseira, tensão superficial, indicadores ácido-base) e Biologia (extração de DNA do morango). A seguir, algumas imagens das oficinas práticas de Ciências, que não foram somente demonstrativas, mas todas realizadas pelos próprios professores, que tiveram a oportunidade de colocar a “mão na massa”, conforme podemos ver na Figura 5:



Figura 5. Oficinas práticas de Ciências, realizadas na ETEC Fernando Febeliano da Costa.

Em relação às avaliações, a ampla maioria dos professores julgou que o curso de formação lhes trouxe bastante conhecimento, tendo sido muito importante no sentido de lhes dar mais segurança na preparação de aulas de Ciências e Matemática.

Conforme os relatos, assuntos trabalhados no curso foram discutidos nas escolas, nos horários de HTPC (**Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo**), e aplicados em diversas atividades realizadas nas escolas com participação de crianças do ensino fundamental da rede. Alguns professores relataram que seria interessante reservar um tempo maior para que pudessem se apropriar com mais proveito dos conhecimentos e sugeriram incluir jogos de raciocínio e mais atividades práticas em grupo, enquanto que outros perceberam que não devem ficar presos ao livro didático e que o curso lhes trouxe estímulo para realizar mais aulas práticas, especialmente de Ciências. Vários professores relataram que as aulas teóricas de Matemática lhes permitiram aprender de fato vários conceitos, propiciando-lhes mais segurança para planejar diferentes formas de abordagem dos conteúdos dessa disciplina. Os questionários avaliativos aplicados pela Secretaria de Educação de Piracicaba solicitavam que o professor atribuísse um conceito de 1 a 5 à aplicabilidade dos assuntos em sala de aula. Para Matemática e Astronomia, os conceitos atribuídos foram: 5, por 59%, 4, por 27% e 3, por 10% dos professores. Em relação às Ciências, 65% atribuíram conceito 5, 25%, conceito 4 e 7%, conceito 3. As aulas práticas do curso foram avaliadas com conceito 5 por 76% dos professores, enquanto que 21% atribuíram conceito 4 e 2%, conceito 3. Os resultados obtidos na avaliação foram considerados bastante satisfatórios pela Secretaria de Educação de Piracicaba, em vista das inúmeras variáveis relacionadas à montagem e execução de um projeto de extensão dessa natureza.

Todos os questionários avaliativos e relatos escritos dos professores encontram-se arquivados na Secretaria de Educação, com cópia na UFSCar. A Figura 6 mostra imagens de algumas das diversas atividades práticas de Ciências, como fruto do curso de formação. Tais atividades foram realizadas nas escolas da rede pública municipal de Piracicaba, com participação direta das crianças do ensino fundamental.



Figura 6. Algumas das diversas atividades, decorrentes do curso de formação, realizadas nas escolas da rede municipal de Piracicaba.

CONCLUSÕES

Ao longo do trabalho, percebeu-se o aumento da interação dos professores com os recursos didáticos apresentados para o ensino de Ciências, deixando-se clara a necessidade de discussões teóricas dos conceitos científicos, de forma contextualizada, para uma formação mais adequada dos professores. Durante as aulas teóricas, ficou evidente que a maioria dos professores não possuía domínio satisfatório sobre vários conceitos relacionados à Matemática e às Ciências da natureza, fato que reforça a necessidade de cursos de extensão universitária que visem à formação continuada de professores, sobretudo em áreas do conhecimento, geralmente pouco exploradas nos cursos de graduação em Pedagogia.

Dos 135 inscritos, 120 professores concluíram o curso, o que representa uma baixa evasão, considerando-se que houve casos de licenças médicas, licenças-maternidade e mudanças de turno, que impediram a continuidade de alguns professores.

Este projeto também reforçou a importância da popularização das Ciências para as crianças do ensino fundamental, por meio de atividades lúdicas e atraentes. Nessa perspectiva, um domínio conceitual mais amplo por parte dos professores lhes permitirá mais segurança em propor metodologias alternativas de ensino, que possam empregar habilidades de formação intelectual geralmente não contempladas na aprendizagem tradicional.

SUBMETIDO EM 11 maio 2016

ACEITO EM 19 jul. 2017

REFERÊNCIAS

[DEBALD, F. R. B.](#) A formação continuada dos professores no ensino de ciências naturais. *Pleidade*, Foz do Iguaçu, v. 1, n. 2, p. 143-151, jul./dez. 2007.

[GERHARDT, A. et al.](#) Formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental proporcionando inserção de tópicos de astronomia e de conteúdos matemáticos. In: MATEMÁTICA NA ESCOLA - SEMINÁRIO COMEMORATIVO DOS 10 ANOS DO PPGEMAT-UFRGS, 2014, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 1-11.

[NIGRO, R. G.; AZEVEDO, M. N.](#) Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000300012>>. Acesso em: 21 set. 2017.