

PIBID/UNESP

FORMA(A)ÇÃO DE PROFESSORES:

percursos e práticas pedagógicas em Ciências Exatas e da Natureza

Sueli Guadalupe de Lima Mendonça
Maria José da Silva Fernandes
Julio Cesar Torres
Maria Raquel Miotto Morelatti
(Organizadores)



**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

PIBID/UNESP

FORMA(A)ÇÃO DE PROFESSORES

SUELI GUADELUPE DE LIMA MENDONÇA
MARIA JOSÉ DA SILVA FERNANDES
JULIO CESAR TORRES
MARIA RAQUEL MIOTTO MORELATTI
(ORGANIZADORES)

PIBID/UNESP

FORMA(A)ÇÃO DE PROFESSORES:

percursos e práticas pedagógicas em Ciências Exatas e da Natureza

Marília/Oficina Universitária
São Paulo/Cultura Acadêmica

2018



**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS - FFC
UNESP - campus de Marília

Diretor

Prof. Dr. Marcelo Tavella Navega

Vice-Diretor

Dr. Pedro Geraldo Aparecido Novelli

Conselho Editorial

Mariângela Spotti Lopes Fujita (Presidente)

Adrián Oscar Dongo Montoya

Ana Maria Portich

Célia Maria Giacheti

Cláudia Regina Mosca Giroto

Giovanni Antonio Pinto Alves

Marcelo Fernandes de Oliveira

Maria Rosângela de Oliveira

Neusa Maria Dal Ri

Rosane Michelli de Castro

Parecerista

José Brás Barreto de Oliveira - Faculdade de Ciências /UNESP - campus de Bauru

Ficha catalográfica

Serviço de Biblioteca e Documentação - FFC

P584 PIBID/UNESP forma(a)ção de professores : percursos e práticas pedagógicas em ciências exatas e da natureza / Sueli Guadalupe de Lima Mendonça ... [et al.]. – Marília : Oficina Universitária ; São Paulo : Cultura Acadêmica, 2018.

318 p. : il.

Inclui bibliografia.

Apoio: CAPES

ISBN: 978-85-7983-961-0 (impresso)

ISBN: 978-85-7983-962-7 (digital)

DOI: <https://doi.org/10.36311/2018.978-85-7983-962-7>

1. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Brasil). 2. Professores – Formação. 3. Ciências exatas. 4. Biologia. I. Mendonça, Sueli Guadalupe de Lima. II. Fernandes, Maria José da Silva. III. Torres, Julio César. IV. Morelatti, Maria Raquel Miotto.

CDD 370.71

Copyright © 2018, Faculdade de Filosofia e Ciências

PIBID - CAPES (Processo n. 23038000787/2014-91)

Editora afiliada:



Associação Brasileira de
Editoras Universitárias

Cultura Acadêmica é selo editorial da Editora UNESP
Oficina Universitária é selo editorial da UNESP - campus de Marília

SUMÁRIO

Prefácio	
<i>Nilson de Souza Cardoso</i> -----	9
Apresentação	
<i>Sueli Guadalupe de Lima Mendonça; Maria José da Silva Fernandes; Julio Cesar Torres; Maria Raquel Miotto Morelatti</i> -----	13
Os estudantes não gostam de matemática, e agora? Relato de uma intervenção do PIBID utilizando unidades didáticas multiestratégicas	
<i>Amadeu Moura Bego; Bárbara de Freitas Silva Loures; Larissa Vendramini da Silva</i> -----	21
Considerações sobre o PIBID: subprojeto de Ciências Biológicas da UNESP de Assis	
<i>Felipe Pinto Simão; João Carvalho Dias; Raquel Lazzari Leite Barbosa</i> -----	41
Desafios e ações interdisciplinares do grupo PIBID/Física no processo ensino-aprendizagem envolvendo escolas públicas do ensino médio	
<i>Ligia de Oliveira Ruggiero, Luciana Capelli de Souza; Rosa Maria Fernandes Scalvi</i> -----	55

Licenciatura e iniciação à docência: interdisciplinaridade, ensino por investigação e construção de modelos didáticos pessoais <i>Alexandre de Oliveira Legendre; Emília de Mendonça Rosa Marques; Jandira Liria Biscalquini Talamoni; Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani -----</i>	71
Formação socioambiental de futuros professores de Ciências Biológicas <i>Maria de Lourdes Spazziani; Nijima Novello Rumenos; Aline Veríssimo Ferreira; Ana Paula Cordella Martins; Romário Oliveira -----</i>	87
Aprendizagem Matemática e Formação de Professores: intervenções em sala de aula <i>Rosa Monteiro Paulo; Fabiane Mondini; José Ricardo de Rezende Zeni -----</i>	103
A Escrita de si e o Processo de Constituição Docente <i>Fernanda Cátia Bozelli -----</i>	123
Reflexões sobre o Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática: Subprojeto de Matemática de Ilha Solteira do PIBID/UNESP em evidência <i>Silvia Regina Vieira da Silva; Inocêncio Fernandes Balieiro Filho -----</i>	139
A importância do Espaço de Ensino não Formal na Sensibilização de Estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental <i>Noelle Diniz Ribas; Rosemary Rodrigues de Oliveira; Michaela Freitas Rosa -----</i>	157
PIBID-FÍSICA Presidente Prudente: continuidade do Projeto e sua Contribuição para melhoria do Ensino de Física <i>Celso Xavier Cardoso; Júdia Suelen Alves Pereira Silva; Moacir Pereira Souza Filho; Agda Eunice Souza -----</i>	171

Atividades de Intervenção no PIBID e relações com o Processo de Formação de Professores de Matemática <i>Eliane Maria Vani Ortega; Maria Raquel Miotto Morelatti; Gabriela Barbosa da Silva</i> -----	183
Considerações de bolsistas ID e professor supervisor sobre as contribuições do subprojeto PIBID Química para os estudantes de Ensino Médio <i>Rodolfo Kasuyoshi Kohori; Sergio Antonio Marques Lima; Andressa Fazoni de Oliveira; Leticia França de Almeida; Vania Fernandes Bonfim</i> -----	197
Acolhimento e Saberes: refletindo sobre a formação inicial de professores nas experiências do PIBID nos subprojetos Biologia e Física <i>Bernadete Benetti; Eugenio Maria de França Ramos</i> -----	213
O PIBID como espaço de formação para uso das TDIC na aula de Física <i>Rosemara Lopes; João Paulo Bergamim; Dyegho Mota Bianche; Eloi Feitosa</i> -----	229
Práticas Pedagógicas do PIBID Interdisciplinar do IBILCE / UNESP <i>Amanda Lopes Santiago, Brunna de Oliveira Longhi, Igor Noll Guagnoni, Priscilla Bernardes Aires Pedrosa, Raissa Alonso Dutra</i> -----	249
Vivências com Jogos Matemáticos: PIBID/UNESP SJRP <i>Rita de Cássia Pavan Lamas; Erminia de Lourdes Campello Fantti; Amanda Volpatto Forte; Jéssica Aparecida da Silva</i> -----	263
PIBID: processos formativos no Ensino Superior em Química <i>Matheus Martins da Silva, Juliana Delucia, Brenda Carolina Estevam, Vera Aparecida de Oliveira Tiera, Jackson Gois</i> -----	281

PREFÁCIO

É através da amizade forjada na luta, da convivência na resistência e nos enfrentamentos que surge a aproximação com a Profa. Sueli Mendonça, a quem me honra dividir a caminhada e participar do prefácio dessa obra. Aqui, por meio das produções apresentadas, o leitor encontrará a materialização do que defendemos nas ruas: uma formação de professores crítica e transformadora, cuja construção é feita junto com a escola, no espaço de atuação do professor, consubstanciada ao trabalho colaborativo entre sujeitos, espaço, práticas e reflexões que ressignificam o processo de profissionalização inicial de futuros docentes. Refiro-me ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e é sobre ele que este livro se debruça.

O momento de publicação dessa obra é oportuno para ampliar o cabedal de produções que atestam para a efetividade do PIBID como política pública de formação de professores. O cenário nacional aponta (e apronta) para retrocessos em nome de uma falaciosa modernização do PIBID. Não sou contra mudança e tão pouco estou preso a uma sigla, longe disso! Então cabe perguntar: Modernizar o quê? Para o quê? Discutir com quem? E, sobretudo, por quê? Esses são questionamentos que requerem profunda avaliação, posicionamento crítico e ampla mobilização. A leitura aqui oportunizada nos dará bons elementos para resistir ao que advogam como novo e buscam a consolidação do que expressa inovação no campo da formação docente.

De certo que a formação de professores é marcada por disputas cujos avanços são solapados em nome de supostas inovações. Mas o que nos motiva a enfrentar esse discurso neófilo? O desenho pedagógico do PIBID, sem dúvida. Este caracterizado pela aproximação efetiva entre a instituição formadora e o espaço de atuação profissional, pela parceria firmada por sujeitos e seus saberes, em torno da edificação de futuros docentes. Dito de outro modo, pela inter-relação entre universidade e escola, professores formadores e docentes da educação básica, problematizando sobre o fazer docente dentro dos processos do exercício profissional. Onde e quando já havíamos vivenciado processos semelhantes?

Essa formação oportunizada pelo PIBID permite ao licenciando a constituição de identidade docente e a vinculação com a escola de educação básica, em especial a pública, carreira e espaço tão desvalorizados socialmente. Estudos revelam que grande parte dos egressos do bolsista de iniciação à docência buscam ingressar na docência, a iniciam com sentimento de experiência e reconhecem o ambiente escolar como prenhe de oportunidades. Sem dúvida um grande avanço, então por quê mudá-lo?

Dentro dessas possibilidades de inovação com o PIBID, trazer o contexto da atuação profissional para dentro dos processos formativos, destaca-se e aponta caminho de renovação das licenciaturas e seus currículos. A escola traduz as demandas atuais dos jovens, dessa sociedade que se transforma numa velocidade e intensidade que os modos tradicionais de formar não acompanharam. A escola para a formação de professores é, portanto, terreno profícuo de saberes e inovação, juntemo-nos a ela e dela saibamos que rumos trilhar. Como não reconhecer essa transformação?

Por todas essas observações sobre esse Programa, uma recente expressão traduz a nossa prática e responde aos questionamentos apresentados: “fica pibid”! Ela representa a vivência do novo, significa nosso desejo de consolidar uma política realmente inovadora, para além de aligeiramentos, retrocessos ou arremedos na formação de professores. A partir dela um movimento social se organizou e atua em sua defesa, envolvendo professores, estudantes, instituições e entidades educacionais, uma relação pioneira e que se soma ao reclamo de vicissitudes acerca dos processos formativos de professores no Brasil.

Fica e ficará PIBID! Esse é o nosso intento, é a nossa compreensão de ineditismos. Espero que as leituras produzidas pelos sujeitos que atuam no PIBID UNESP deem a todos, de forma crítica, a compreensão da importância desse Programa e suas contribuições para uma prática transformadora na Educação Pública brasileira.

Nilson Cardoso

Outubro de 2017

APRESENTAÇÃO

O presente livro reúne um conjunto de 17 capítulos que relatam atividades desenvolvidas nos últimos quatro anos por subprojetos do PIBID/UNESP da área de Ciências Exatas e da Natureza, com destaque para a valorização institucional da formação inicial e continuada de professores da Educação Básica no âmbito da universidade.

No primeiro capítulo, Larissa Vendramini da Silva, Bárbara de Freitas Silva Loures e Amadeu Moura Bego apresentam e analisam o processo de planejamento, aplicação e avaliação de uma Unidade Didática Multiestratégica (UDM) contextualizada e problematizadora de Matemática em duas unidades escolares da rede estadual pública do município de Araraquara-SP, cidade onde se encontra o subprojeto de Química, do Instituto de Química. Destacam a importância do acompanhamento individualizado e mais afetivo para fortalecimento do sentimento de pertencimento ao ambiente escolar e para a inserção efetiva dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

O segundo capítulo apresenta as ações do subprojeto de Ciências Biológicas desenvolvido junto à Faculdade de Ciências e Letras de Assis - SP. A partir de considerações sobre o programa PIBID, Raquel Lazzari Leite Barbosa, João Carvalho Dias e Felipe Pinto Simão discutem as experiências positivas da aproximação entre a universidade e a escola básica, ressaltando contribuições tanto para

a formação continuada do professor da escola quanto para a formação inicial do bolsista ID.

Os desafios do trabalho interdisciplinar são discutidos no terceiro capítulo por Rosa Maria Fernandes Scalvi, Ligia de Oliveira Ruggiero e Luciana Capelli de Souza, do subprojeto de Física, da Faculdade de Ciências de Bauru - SP. Os autores analisam as ações do subprojeto, pautadas em um trabalho articulado, que envolve conceitos relacionados às Ciências da Natureza por meio de temas integradores com abordagem nas áreas de Física, Química, Ciências Biológicas e Matemática, que atende o interesse coletivo dos alunos, em consonância com a proposta curricular e pedagógica das escolas públicas parceiras.

Ainda no âmbito da Faculdade de Ciências de Bauru, as experiências vivenciadas junto ao subprojeto de Química são tratadas no quarto capítulo. Os autores Jandira Liria Biscalquini Talamoni, Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani, Alexandre de Oliveira Legendre e Emília de Mendonça Rosa Marques apresentam as experiências de um trabalho interdisciplinar vivenciado com licenciandos em Química, Biológicas e Matemática e, posteriormente, com alunos do 2º ano do Ensino Médio das escolas parceiras, pautado no ensino por investigação para a construção do conhecimento. Tal trabalho envolve discussões e pesquisa sobre o tema específico e sobre práticas de laboratório vinculadas ao mesmo, que permitem questionamentos, formulação de hipóteses e construção de mapas conceituais como síntese do conhecimento apreendido.

No quinto capítulo, Maria de Lourdes Spazziani, Nijima Novello Rumenos, Aline Veríssimo Ferreira, Romário Oliveira e Ana Paula Cordella Martins, do subprojeto de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências de Botucatu - SP, problematizam a Educação Ambiental bem como discutem ações e práticas educativas socioambientais desenvolvidas na escola parceira. Ressaltam a interdisciplinaridade como um dos princípios para se promover os temas ambientais na escola, e como estratégia para articular as diferentes disciplinas.

Rosa Monteiro Paulo, Fabiane Mondini e José Ricardo de Rezende Zeni, do subprojeto de Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - SP, discutem no sexto capítulo as intervenções desen-

volvidas pelos bolsistas de ID no contexto escolar. Mais especificamente, descrevem e analisam as situações didáticas vivenciadas, que abordaram o ensino de potenciação com alunos do 8º ano e a operação multiplicação no conjunto dos números inteiros com alunos do 7º ano. Evidenciam as contribuições do PIBID na produção de sentido tanto pelo aluno do Ensino Fundamental, que vivencia as situações didáticas, quanto pelos licenciandos e pelo professor da escola parceira, que acompanha as ações e declara sua satisfação com a experiência vivida.

O sétimo capítulo, intitulado *A escrita de si e o processo de constituição docente*, de Fernanda Cátia Bozelli, do subprojeto de Física da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - SP, analisa as narrativas dos futuros professores, bolsistas ID, sobre a experiência no acompanhamento das aulas de Física na escola parceira, sobre o contato com os professores, as dificuldades enfrentadas bem como sobre a contribuições do subprojeto para a formação. Ressalta que as narrativas foram pensadas como forma de reflexão e de organização da experiência. Conclui que as análises das narrativas permitem evidenciar que a participação no projeto tem sido essencial para os futuros professores por despertar o interesse pela profissão docente e por proporcionar reflexão sobre a realidade educacional do país, dos professores, da escola.

Ainda no contexto da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, no oitavo capítulo são apresentadas as contribuições das ações desenvolvidas pelo subprojeto de Matemática para a formação inicial e continuada de Professores de Matemática. Para os autores, Silvia Regina Vieira da Silva e Inocêncio Fernandes Balieiro Filho, as ações desenvolvidas tinham como objetivo promover a articulação entre a teoria e a prática e o desenvolvimento de um trabalho colaborativo entre a universidade e as três escolas públicas envolvidas. Destacam como resultados as contribuições para os bolsistas ID, futuros professores, para os alunos das escolas parceiras, para a formação continuada dos professores da escola e para o desenvolvimento profissional dos coordenadores de área, professores da universidade.

Já o nono capítulo apresenta as ações do subprojeto de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - SP. Noelle Diniz Ribas, Rosemary Rodrigues de Oliveira e Michaela Freitas

Rosa Alves refletem sobre a natureza das diferentes atividades desenvolvidas com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, destacando a importância do espaço de ensino não formal na sensibilização, no despertar do interesse e da curiosidade dos alunos e no auxílio ao processo de conscientização ambiental.

No décimo capítulo, Celso Xavier Cardoso, Júdia Suelen Alves Pereira, Moacir Pereira Souza Filho e Agda Eunice Souza apresentam o contexto do subprojeto de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente. Descrevem as condições da escola bem como os métodos utilizados durante as aulas de Física, evidenciando as contribuições para a formação dos conceitos aprendidos pelos alunos em sala de aula. Acreditam que os resultados obtidos com o subprojeto foram muito positivos, não somente para os professores e os alunos das escolas públicas, mas principalmente para os bolsistas e futuros professores de Física.

No décimo primeiro capítulo, o subprojeto de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente é apresentado por Eliane Maria Vani Ortega, Maria Raquel Miotto Morelatti e Gabriela Barbosa da Silva. As autoras ressaltam a importância das atividades de intervenção realizadas pelos licenciandos nas aulas de Matemática de uma escola pública, relacionando-as ao processo de formação de professores de Matemática. Destacam, ainda, que no processo de estudo, elaboração das atividades, discussões no grupo sobre questões conceituais e metodológicas, os bolsistas, professores em formação, demonstram que se sentem provocados a refletir sobre as características que exigem a profissão docente e especificamente, iniciam um processo de percepção sobre aspectos conceituais e metodológicos fundamentais para o exercício da prática docente.

Já o subprojeto de Química desta mesma faculdade é apresentado no décimo segundo capítulo por Rodolfo Kasuyoshi Kohori, Sergio Antonio Marques Lima, Andressa Fazoni de Oliveira, Leticia França de Almeida e Vania Fernandes Bonfim. O foco do subprojeto é o ensino de Química por meio de atividades experimentais. No artigo os autores discutem as concepções dos bolsistas e do professor supervisor sobre as contribuições do subprojeto para os estudantes da Educação Básica. Concluem, como resultados, que os bolsistas e o professor supervisor apontam que o subprojeto proporcionou diversas contribuições para os estudantes da

escola, como estabelecer uma relação da teoria com a prática; a aprendizagem da observação, interpretação, leitura de tabelas, análise de dados e controle de variáveis; uma participação mais ativa dos estudantes em sala; melhoria dos desempenhos na disciplina de Química; maior interação dos estudantes com os bolsistas, além de outras habilidades desenvolvidas.

Com o título *Acolhimento e Saberes: Refletindo sobre a formação inicial de professores nas experiências do PIBID nos subprojetos Biologia e Física*, Bernadete Benetti e Eugênio Maria de França Ramos apresentam, no décimo terceiro capítulo, o acolhimento de novos docentes à profissão, tendo como contexto as experiências de formação de licenciandos de Biologia e de Física, bolsistas de iniciação à docência dos respectivos subprojetos desenvolvidos no Instituto de Biociências do campus de Rio Claro. Fundamentados nas ideias de Gauthier sobre os saberes docentes, os autores discutem como tais saberes são mobilizados pelos bolsistas nas atividades desenvolvidas, considerando diferentes intensidades para tais conhecimentos peculiares à profissão. Apontam, também, aspectos complementares sobre a Educação e a docência a partir de ideias de Hannah Arendt e de Paulo Freire, além de abordarem aspectos peculiares do PIBID como política pública de formação.

No décimo quarto capítulo, Rosemara Lopes, João Paulo Bergamim, Dyegho Mota Bianche e Eloi Feitosa, apresentam alguns resultados do subprojeto de Física desenvolvido no campus da UNESP de São José do Rio Preto - SP. São relatadas quatro situações de integração de tecnologia ao ensino de Física, as três primeiras envolvendo simulação virtual aberta, e a quarta o aplicativo para celular *Ray Optics* (Óptica Geométrica). Os autores discutem a infraestrutura escolar e modos de utilização das tecnologias na escola, os conhecimentos necessários para ensinar com tecnologia, e incorporação desses conteúdos nos currículos dos cursos de licenciatura.

No próximo capítulo, são descritas as práticas pedagógicas desenvolvidas no âmbito do subprojeto Interdisciplinar da UNESP de São José do Rio Preto - SP. O subprojeto propõe o engajamento de estudantes de seis licenciaturas, e professores de escolas públicas que atuam em diferentes níveis da Educação Básica, em um plano de atividades e estudos que possibilitam que as equipes trabalhem na construção de materiais e recur-

tos didáticos para o ensino. No texto, é apresentado o relato de três atividades desenvolvidas em duas das escolas parceiras. A primeira envolve a temática da poluição ambiental, a segunda versa sobre micro-organismos, e a terceira, a análise da obra *O Pequeno Príncipe*. Os autores entendem que as atividades realizadas, de cunho interdisciplinar, permitiram aos alunos ultrapassarem os muros da escola e levarem para suas vivências os conhecimentos aprendidos. Este capítulo foi escrito pelos seguintes autores: Amanda Lopes Santiago, Brunna de Oliveira Longhi, Igor Noll Guagnoni, Priscilla Bernardes Aires Pedrosa e Raissa Alonso Dutra.

Já no décimo sexto capítulo, Rita de Cássia Pavan Lamas, Ermínia de Lourdes Campello Fanti, Amanda Volpato Forte e Jéssica Aparecida da Silva, do subprojeto de Matemática da UNESP de São José do Rio Preto - SP, apresentam duas vivências que exemplificam a prática docente com Jogos Matemáticos, respectivamente no 6.º e 7.º anos do Ensino Fundamental (EF). No 6.º ano do EF, a aplicação do *Jogo Nunca Dez*, associado com o uso do material dourado, visou à compreensão da mudança de ordens no sistema decimal para melhorar a aprendizagem dos alunos nas operações de adição, subtração e multiplicação. Já no 7.º ano, o *Jogo de Roleta para Números Inteiros* visou suprir as dificuldades de assimilação por parte dos alunos com relação aos números inteiros. Ambas as experiências possibilitaram que os alunos utilizassem a matemática em situações do cotidiano, destacando que a inserção de jogos matemáticos possibilitou uma aprendizagem significativa da matemática.

No último capítulo, Matheus Martins da Silva, Juliana Delucia, Brenda Carolina Estevam, Vera Aparecida de Oliveira Tiera e Jackson Gois, do subprojeto de Química da UNESP de São José do Rio Preto - SP, discutem processos formativos no ensino superior em Química. Os autores destacam que a inserção dos bolsistas ID nas escolas parceiras permitiu aumentar o contato desses alunos com os temas, atividades e linguagem apropriadas para o Ensino de Química. Apontam, também, que as atividades desenvolvidas pelos bolsistas têm sido primordiais para um melhor desenvolvimento profissional, uma vez que muitos deles conseguem elaborar trabalhos completos para congressos da área de Ensino de Química, o que reflete maior maturidade, autonomia, domínio da linguagem e reflexão.

Esperamos que a leitura deste livro possa contribuir com a discussão sobre a formação docente na contemporaneidade, assim como também deixar registrada, a partir da experiência da UNESP no estado de São Paulo, a relevância do maior e mais inovador programa de formação inicial e continuada de professores da Educação Básica da história das políticas educacionais brasileiras.

Sueli Guadalupe de Lima Mendonça

Maria José da Silva Fernandes

Julio Cesar Torres

Maria Raquel Miotto Morelatti

OS ESTUDANTES NÃO GOSTAM DE MATEMÁTICA, E AGORA? RELATO DE UMA INTERVENÇÃO DO PIBID UTILIZANDO UNIDADES DIDÁTICAS MULTIESTRATÉGICAS¹

Amadeu Moura Bego
Bárbara de Freitas Silva Loures
Larissa Vendramini da Silva

INTRODUÇÃO

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (*Programme for International Student Assessment - PISA*) tem como objetivo obter indicadores sobre o desenvolvimento educacional dos alunos nas áreas de leitura, matemática e ciências. Uma análise estatística com os países participantes na avaliação trienal realizada em 2012, aponta que a apropriação dos estudantes brasileiros em conceitos matemáticos atingiu uma média de 371 pontos. Essa nota fez com que o Brasil decaísse para a 58ª. posição de 65 países participantes (BRASIL, 2013). No tocante à avaliação de mate-

¹ Departamento de Química Geral e Inorgânica, Instituto de Química (UNESP, Araraquara).

mática o programa considera que o letramento nessa área do conhecimento (BRASIL, 2013, p. 18):

[...] é a capacidade do indivíduo de formular, aplicar e interpretar a matemática em diferentes contextos, o que inclui o raciocínio matemático e a aplicação de conceitos, procedimentos, ferramentas e fatos matemáticos para descrever, explicar e prever fenômenos. Além disso, o letramento em matemática ajuda os indivíduos a reconhecer a importância da matemática no mundo, e agir de maneira consciente ao ponderar e tomar decisões necessárias a todos os cidadãos construtivos, engajados e reflexivos.

No contexto nacional, dentre as avaliações em larga escala realizadas pelo Ministério da Educação para acompanhar o desempenho dos alunos, o Índice do Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), cujo índice varia de 0 a 10, é um indicador da qualidade da educação das redes de ensino. O IDEB é composto pela análise do fluxo escolar e das médias de desempenho dos estudantes nas avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Os dados do IDEB referentes ao ano de 2013 mostraram resultados pouco satisfatórios: o país não conseguiu cumprir as metas estabelecidas para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Os dados compilados indicaram que apenas 10,3% dos estudantes terminam o Ensino Médio letrados em matemática².

A despeito das críticas realizadas às avaliações, de modo geral, é possível afirmar que ambas as avaliações em larga escala corroboram a realidade que viemos vivenciando no cotidiano das atividades do Subprojeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Instituto de Química da UNESP, campus de Araraquara (IQ/CAR). Nas unidades escolares parceiras os estudantes apresentavam, com raras exceções que confirmavam a regra, grandes dificuldades em conceitos matemáticos básicos. Essa dificuldade impactava diretamente no desenvolvimento das aulas de todas as disciplinas da área de Ciências da Natureza, uma vez que os mesmos são pré-requisitos indispensáveis para o entendimento de diversos tópicos.

Nesse contexto, uma das professoras supervisoras em uma das reuniões de planejamento do subprojeto no início do ano de 2014, relatou sobre o problema enfrentado e questionou a possibilidade de realizar-

² Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb/planilhas-para-download>>. Acesso em: 13 ago. 2016.

mos alguma intervenção. Na oportunidade, apresentamos os resultados de um trabalho recente em que havíamos realizado a implementação de uma Unidade Didática Multiestratégica (UDM) no contexto de um curso técnico em química em uma unidade escolar do município de Catanduva-SP (BEGO; CATANHO, 2012). Nesse trabalho pudemos constatar as contribuições da ação didático-pedagógica pautadas no planejamento, fundamentado teórica e metodologicamente, e na utilização de estratégias didático-pedagógicas não só para o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal dos alunos, mas também para uma maior motivação e envolvimento no processo de ensino e aprendizagem.

A partir dessa reunião a equipe do subprojeto PIBID do IQ/CAR decidiu realizar, juntamente com as equipes de professores e coordenadores, a implementação de uma UDM de matemática a fim de enfrentar coletivamente os problemas vivenciados nas unidades escolares parceiras. O objetivo desse trabalho é de relatar o processo de planejamento, aplicação e avaliação de uma UDM de matemática em duas unidades escolares da Rede Escolar Pública Estadual do município de Araraquara-SP durante o ano letivo de 2014.

APORTES TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

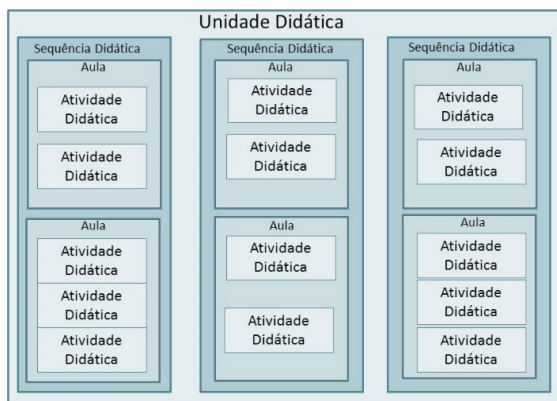
De acordo com Sanmartí (2002), utilizar múltiplas estratégias didáticas no planejamento e desenvolvimento de Unidades Didáticas (UD) oferece maiores oportunidades aos estudantes na construção dos conhecimentos. De acordo com a autora, cada aluno aprende seguindo tempos e ritmos particulares, que não são homogêneos para toda a sala, bem como tem preferência por determinadas atividades didáticas em detrimento de outras. Sendo assim, seria importante e necessário que os professores planejassem e desenvolvessem atividades de ensino diversificadas que valorizassem as diferenças e pluralidades presentes em uma sala de aula. Para a autora, a utilização de múltiplas estratégias didáticas no planejamento e desenvolvimento de UD se faz necessária por diversos motivos, dentre os quais temos: 1) utilizar estratégias diversas implica em dar maiores oportunidades para a construção de conhecimentos; 2) os alunos são distintos, têm diversas motivações, interesses, aptidões e estilos de aprendizagem;

3) uma UD que inclui uma diversidade de atividades possibilita que mais alunos encontrem aquela que melhor os ajude a aprender; 4) a diversidade de estratégias possibilita uma maior motivação e desperta o interesse dos alunos; 5) inventar e adaptar promove o desenvolvimento da criatividade e põe à prova a própria capacidade para dar respostas aos problemas que vão surgindo e estimula ao aprendizado constante.

Ainda segundo a autora, o desenvolvimento de projetos didáticos-pedagógicos engloba a proposição de um conjunto de atividades organizadas e sequenciadas, possibilitando as interações aluno-aluno e aluno-professor, além de propiciar a capacidade de compreensão dos conteúdos escolares de acordo com os modelos aceitos pela comunidade científica.

Sanmartí (2002) conceitua UD como um projeto de ensino elaborado pelo professor, que parte de um objetivo geral de aprendizagem. Para a consecução desse objetivo geral, a UD deve ser desmembrada em Sequências Didáticas (SD) com objetivos de aprendizagem específicos. As SD são formadas a partir de um conjunto de aulas que, por sua vez, são formadas por um conjunto de atividades didáticas. A representação de uma UD é ilustrada na Figura 1. O elemento básico de uma UD é a atividade didática que deve propiciar a relação trina entre aluno-conteúdos científicos-professor.

Figura 1 - Representação de uma UD.



Fonte: Elaboração própria.

Sendo assim, uma UD consiste em SD ordenadas, compostas por seções de aulas nas quais são desenvolvidas atividades didáticas com a finalidade de atingir determinado objetivo geral de aprendizagem.

A partir da defesa da necessidade de abordagens plurais para o processo de ensino e aprendizagem advogada por Bastos e colaboradores (2004) e do modelo de planejamento de UD proposto por Sanmartí (2002), Bego (2016) desenvolveu o conceito e as características de uma UDM. Uma UDM “consiste em um projeto de ensino que integra, de modo organizado e sequenciado, um conjunto de estratégias didáticas, de acordo com objetivos de aprendizagem previamente definidos e delimitados” (BEGO, 2016, p. 57). Dentre as estratégias didáticas, podemos destacar: i) a utilização da história e da filosofia da Ciência; ii) a utilização de atividades experimentais; iii) a utilização de jogos didáticos; iv) a utilização de espaços não-formais de aprendizagem; v) a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); vi) a utilização de analogias e metáforas (ASTOLFI; DEVELAY, 2008; CACHAPUZ, 2005; TEIXEIRA; RAZERA, 2009).

DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO

O processo de implementação das UDM nas unidades escolares parceiras aconteceu em quatro etapas. A primeira etapa consistiu em aplicar uma prova diagnóstica que abrangesse os aspectos mais problemáticos da matemática. A avaliação diagnóstica era constituída de 10 questões de múltipla escolha. Em outro trabalho, fizemos a descrição e a análise detalhada do instrumento utilizado e dos resultados obtidos (PACHIEGA et al. 2016). No Quadro 1 são apresentadas as habilidades exigidas em cada questão da avaliação diagnóstica.

Quadro 1 - Habilidades exigidas em cada questão da avaliação diagnóstica.

Questão	Habilidades exigidas
1	Realizar transformações de unidades de medida
2	Realizar a multiplicação de números inteiros
3	Realizar operações com frações
4	Realizar operações de soma e subtração

5	Realizar operações de multiplicação e divisão
6	Realizar operações de subtração de números inteiros e decimais
7	Estabelecer a relação de proporcionalidade
8	Realizar operações envolvendo porcentagem
9	Realizar operações de números decimais em notação científica
10	Realizar operações com porcentagem

Fonte: Elaboração própria.

Dentre as dificuldades diagnosticadas dos estudantes, podemos destacar as seguintes: realizar transformação de unidades de medida; realizar a multiplicação e divisão de números inteiros e decimais; realizar operações com frações; realizar operações de soma e subtração com números inteiros e decimais; estabelecer relações de proporcionalidade; realizar operações envolvendo porcentagem e realizar operações de números decimais envolvendo notação científica.

Na segunda etapa, o coordenador de área (CA) do subprojeto, as professoras supervisoras (PrS), os bolsistas de iniciação à docência (BID) e os professores da área de Ciências da Natureza e Matemática das respectivas unidades escolares, realizaram reuniões, por aproximadamente 2 meses, para o estudo dos fundamentos teóricos e metodológicos do modelo, para o planejamento das UDM e para a elaboração dos materiais de aprendizagem (listas de exercícios, roteiros, jogos didáticos etc.)³. Dessas reuniões, deliberaram-se e planejaram-se três UDMs de matemática contextualizadas e problematizadoras: a primeira abordava o orçamento doméstico, de modo a fazer os alunos operarem as quatro operações matemáticas com números racionais; a segunda tinha como problemática a automedicação e os alunos deveriam ser capazes de resolver problemas envolvendo potenciação e notação científica; a terceira tinha como objetivo que ao final os alunos compreendessem e utilizassem o conceito de razão e proporção em problemas matemáticos.

Em função dos objetivos desse trabalho e do limite de espaço, apresentamos no Quadro 2 a estrutura de uma UDM e no Quadro 3 um

³ Para maiores informações ver Silva et al. (2016).

extrato de uma das SDs que compõem a UDM⁴. As estratégias didáticas selecionadas para o desenvolvimento de atividades englobaram, dentre outras, jogos didáticos, experimentação e utilização de TIC.

Quadro 2 - Composição, conteúdos e objetivos de uma das UDM de matemática planejada.

UDM	Objetivo da UD	SD	Objetivo da SD	Conteúdo programático
A importância do orçamento doméstico para a saúde financeira da familiar	Utilizar as quatro operações matemáticas com números racionais em situações problemáticas do cotidiano	Somando números	Efetuar somas com números racionais expressos na forma decimal	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de numeração decimal; • Soma de números inteiros; • Soma de números decimais e fracionários.
		Subtraindo números	Efetuar subtrações com números racionais expressos na forma decimal	<ul style="list-style-type: none"> • Subtração de números inteiros; • Subtração de números decimais e fracionários.
		Multiplicando números	Calcular produtos com números racionais expressos na forma decimal	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de multiplicação e notação; • A tabuada; • Multiplicação de números inteiros; • Multiplicação de números decimais e fracionários.
		Dividindo números	Calcular quocientes com números racionais expressos na forma decimal	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de divisão e notação; • Divisão de números inteiros; • Divisão de números decimais e fracionários; • Divisão de frações por frações.

Fonte: Elaboração própria.

⁴ Para maiores informações ver Silva et al. (2015a).

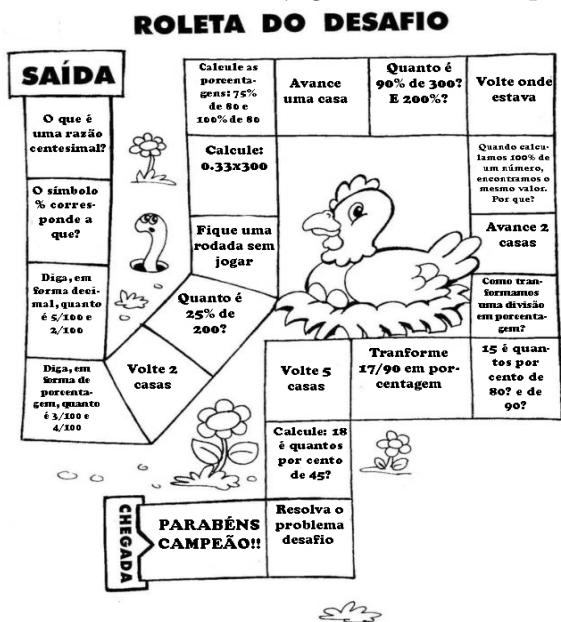
Quadro 3 - Extrato de uma SD que compõe a UDM.

SD	Somando números			
ESTRATÉGIA	CONTEÚDO	DESCRIÇÃO	OBJETIVO	INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO
Atividade investigativa	Sistema de numeração decimal	Selecionar valores de produtos eletroeletrônicos e acessórios em sites/panfletos de lojas para montar um “carrinho de compras”	Motivar os alunos para o tema e identificar as habilidades prévias	Lista de exercícios de fixação
Aula expositiva	Sistema de numeração decimal Soma de números inteiros	Aula expositiva acerca dos fundamentos do sistema de numeração decimal e da adição de números inteiros	Identificar o princípio de organização do sistema de numeração decimal Efetuar somas de números inteiros	
Aula expositiva	Soma de números decimais e fracionários	Aula expositiva sobre a soma de números decimais e fracionários	Efetuar somas de números decimais e fracionários	
Atividade problematizadora	Soma de números decimais e fracionários	Apresentar para os alunos valores do mesmo produto com diferença de quantidade na embalagem e solicitar para que eles façam a escolha mais econômica	Utilizar os conceitos adquiridos em situações problemáticas do cotidiano	Resolução da atividade problematizadora

Fonte: Elaboração própria.

Uma vez estabelecidas as SDs de cada UDM, os BID se responsabilizaram pela pesquisa e elaboração dos materiais de aprendizagem para as estratégias diversificadas definidas. Na Figura 2 é apresentado um exemplo de um dos jogos produzidos pelos BID e utilizados na intervenção.

Figura 2- Ilustração do tabuleiro do jogo didático sobre porcentagem.



Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, iniciou-se a terceira etapa do projeto: a aplicação das UDM. Durante o período de um mês os BID e os professores da área de Ciências de cada unidade escolar realizaram a aplicação das três UDM, contendo aulas teóricas, atividades investigativas, contextualizadas e discussões acerca da problematização social (automedicação e orçamento doméstico). Os BID ficaram responsáveis pelo assessoramento durante a aplicação das UDM, assim como aplicação das atividades diversificadas. As aulas teóricas ficaram a cargo dos professores da área de Ciências da Natureza e Matemática das respectivas unidades escolares parceiras. No total, participaram 19 salas (14 salas em uma unidade escolar e 5 em outra), sendo 12 primeiros anos, 4 segundos anos e três terceiros anos.

Por fim, a quarta etapa do projeto foi destinada à avaliação do projeto por todos os participantes (PrS, BID, alunos e professores da unidade escolar). A avaliação foi feita por meio de questionários, entrevistas e aplicação da prova diagnóstica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para coleta e análise dos dados obtidos na intervenção didático-pedagógico realizada nas unidades escolares, optou-se pela realização de uma pesquisa de campo com abordagem não-experimental, já que o trabalho pretendia qualificar os fenômenos sociais abordados e analisar diferentes formas de interação e convívio entre os próprios indivíduos, e desses com o meio sem a manipulação de variáveis e a proposição de relações funcionais entre variáveis experimentais a fim de validar hipóteses de pesquisa (FLICK, 2009).

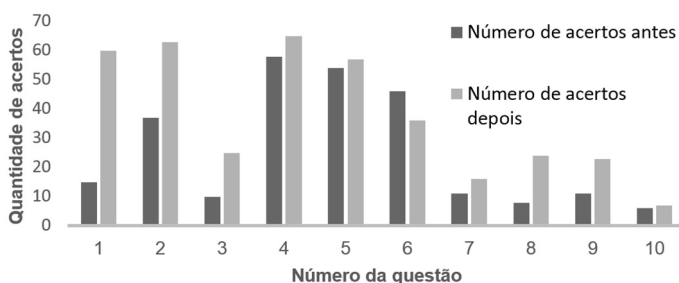
Para a coleta dos dados usou-se como instrumento um questionário de avaliação aplicado no final do projeto e uma avaliação diagnóstica. O questionário era constituído de três blocos: o primeiro visava realizar a caracterização socioeconômica dos alunos; o segundo pretendia identificar os impactos do uso de diversas estratégias didáticas em sala de aula; o terceiro pretendia levantar a importância do PIBID no planejamento e implementação da UDM. A avaliação diagnóstica já foi descrita na seção anterior e foi aplicada antes e após a intervenção. Vale ressaltar que os estudantes não eram obrigados a responder os questionários de avaliação do projeto. Obtivemos as respostas de 74 alunos.

Para chegar aos resultados apresentados aqui, procedeu-se a uma análise em dois momentos. Primeiro utilizando conceitos e métodos da Estatística Descritiva (BUSSAB; MORETTIN, 2009), os dados obtidos foram tratados e organizados em tabelas e gráficos. Em um segundo momento, procedemos a uma análise qualitativa dos dados, utilizando os procedimentos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Gráfico 1 é apresentada a quantidade de acertos em cada questão da avaliação diagnóstica antes e após a intervenção.

Gráfico 1 - Quantidade de acertos em cada questão da avaliação diagnóstica antes e após a intervenção.

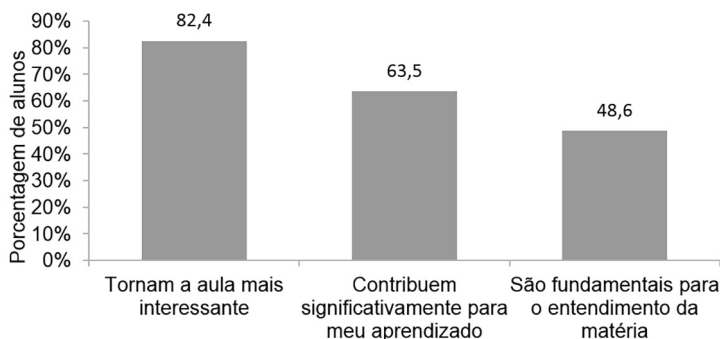


Fonte: Elaboração própria.

A despeito do fato de as dificuldades não serem totalmente eliminadas, depreende-se da análise do Gráfico 1 uma tendência de avanço do rendimento dos estudantes, sobretudo, nos tópicos relacionados à transformação de unidades de medida, à realização das quatro operações aritméticas e à realização de operações envolvendo porcentagem e notação científica. Todavia, pode-se notar que as dificuldades relacionadas a operações com frações e ao estabelecimento de relações de proporcionalidade sofreram avanços bastante discretos, o que demonstra a grande dificuldade dos estudantes e a magnitude dos problemas relacionados ao letramento matemático no Ensino Fundamental.

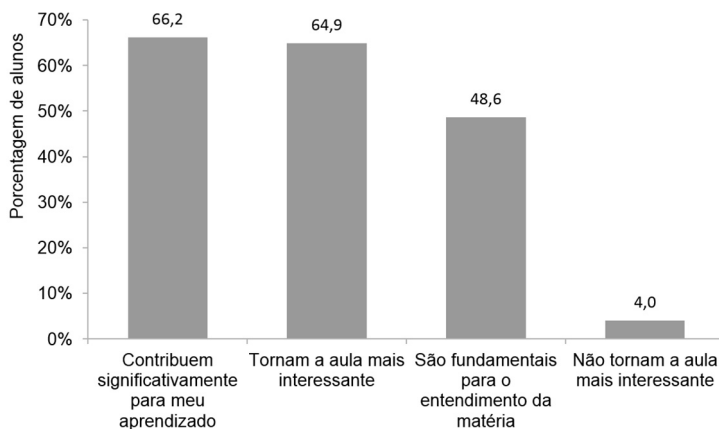
Depois da aplicação da avaliação diagnóstica, por meio do questionário elaborado, os alunos foram questionados acerca da implementação da UDM no que tange à utilização de estratégias didáticas diversificadas. Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os dados das respostas dos alunos a respeito da importância da utilização de atividades problematizadoras e contextualizadas a partir de temas do cotidiano, que envolviam problemas abertos a serem resolvidos em grupo.

Figura 3 - Opinião dos estudantes em relação à utilização de atividades problematizadoras no desenvolvimento das UDM (o mesmo estudante poderia marcar mais de uma das opções).



Fonte: Elaboração própria.

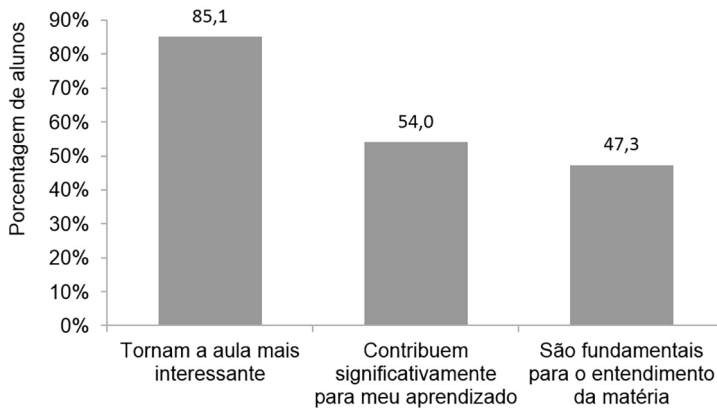
Figura 4 - Opinião dos estudantes em relação à utilização de atividades relacionadas ao cotidiano (o mesmo estudante poderia marcar mais de uma das opções).



Fonte: Elaboração própria.

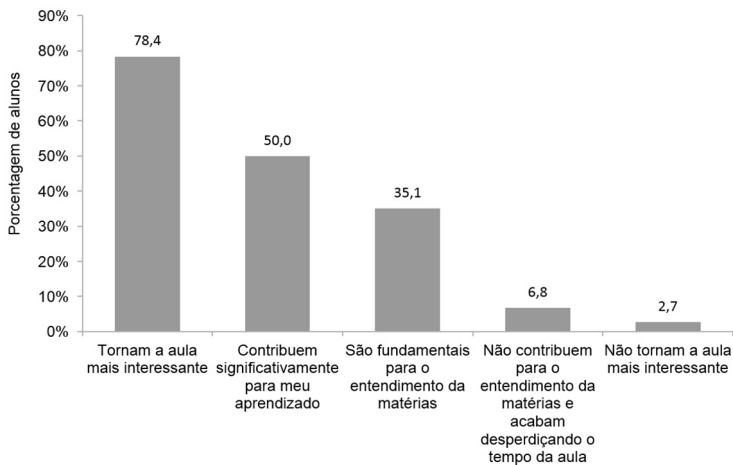
Nas Figuras 5 e 6 estão as respostas dos alunos acerca da importância da utilização de jogos didáticos e vídeos nas aulas.

Figura 5 - Opinião dos estudantes em relação à utilização de jogos didáticos. Ressalta-se que o mesmo estudante poderia marcar mais de uma das opções.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 6 - Opinião dos estudantes em relação à utilização de vídeos. Ressalta-se que o mesmo estudante poderia marcar mais de uma das opções.



Fonte: Elaboração própria.

Como se pode observar nos resultados, a maioria absoluta dos estudantes considera que a diversificação de estratégias didáticas e o uso de atividades problematizadora e contextualizadas com situações do cotidiano contribuem significativamente para o aprendizado, além de aumentar a motivação e o interesse nas aulas, por torná-las mais interessantes.

Esses resultados corroboram as afirmações de Sanmartí (2002) de que um planejamento pautado em atividades de ensino envolvendo situações que exijam a mobilização dos estudantes para a resolução de problemas abertos relacionados ao seu cotidiano favorecem sua inserção ativa no processo de ensino e aprendizagem.

Além de serem questionados acerca da importância do uso de diversas estratégias didáticas durante o projeto, os alunos foram questionados sobre o modo de atuação dos BID tanto no desenvolvimento da intervenção quanto no aprendizado dos conteúdos de matemática. De acordo com o quadro 4, nota-se que para 45 dos 74 alunos os BID desempenharam papel primordial no atendimento individualizado e diferenciado, como afirma o aluno A43: *“Ajudaram muito, tiraram dúvidas, explicaram bem, às vezes até melhor que o próprio professor”*. 22 alunos afirmaram que o atendimento diferenciado oferecido pelos BID foi essencial para o desenvolvimento da intervenção, como destaca o aluno A39: *“Eles ajudaram muito, pois estavam muito atenciosos aos alunos”*. Quanto à intervenção didático-pedagógica, 6 alunos destacaram como principal auxílio o desenvolvimento de atividades diferenciadas, como percebemos na fala *“Aulas bem elaboradas e até problemas envolvidos no dia a dia”* (A18). Já 3 alunos afirmam que a proximidade etária e de linguagem influenciou positivamente no desenvolvimento do projeto, como diz a aluna A74: *“Por serem jovem ensinavam de modo diferente dos professores, dava para entender melhor”*. 13 alunos não responderam.

Quadro 4 - Papel do PIBID na intervenção didático-pedagógica

Categoria	Justificativa	Extrato Representativo	Contagem
Atendimento individualizado e diferenciado	Nesta categoria, estão os alunos que disseram que os bolsistas os auxiliaram nas dúvidas gerais e individuais	<i>“Ajudaram muito, tiraram dúvidas, explicaram bem, as vezes até melhor que o próprio professor” A43.</i>	45
Atendimento Diferenciado	Esta categoria engloba os alunos que afirmam que os bolsistas tiveram muita dedicação, prestatividade e paciência no desenvolvimento da intervenção	<i>“Eles ajudaram muito, pois estavam muito atenciosos aos alunos” A39.</i>	22
Não responderam		-	13
Intervenção didática – pedagógica diferenciada	Os alunos afirmaram que a preparação das aulas diferenciadas e contextualizadas pelos bolsistas foi o que fez a diferença no desenvolvimento da intervenção	<i>“Aulas bem elaboradas e até problemas envolvidos no dia a dia” A18.</i>	6
Proximidade etária e de linguagem	Nesta categoria, os alunos afirmaram que a pouca idade dos bolsistas interferiu positivamente no desenvolvimento da intervenção	<i>“Por serem jovem ensinavam de modo diferente dos professores, dava para entender melhor” A74.</i>	3

(Algumas respostas foram inseridas em mais de uma categoria analítica).

Fonte: Elaboração própria.

A partir das categorias encontradas por meio da análise de conteúdo das respostas dissertativas dos estudantes, percebe-se que, assim como apresentado anteriormente, a intervenção didático-pedagógica utilizando estratégias didáticas diversificadas são essenciais tanto para a motivação e engajamento dos estudantes no ensino quanto para seu aprendizado dos conceitos matemáticos. Entretanto, nas análises das dissertações, foram detectados outros fatores importantes para a aprendizagem. Grande parte dos estudantes destaca que o atendimento e a atenção individualizados durante a intervenção lhes fornece segurança e os fazem se sentir capazes. Percebe-se também que as relações afetivas no aprendizado têm influência positiva, pois o aluno se sente pertencente ao contexto escolar, fazendo-o perceber

que é capaz e que está realmente inserido no processo de ensino e aprendizagem, aumentando seu interesse e potencializando sua aprendizagem.

Quando os estudantes foram questionados acerca das expectativas com relação ao projeto e também com os resultados obtidos após a intervenção, 33 acreditavam que a intervenção iria possibilitar aos alunos aprender e superar dificuldades, como destaca o aluno 68: *“Expectativas de facilitar minha atenção para com a matemática”*. 17 alunos acreditavam na possibilidade de rever conceitos: *“Relembrar a matéria dada”* (A9). Para 6 alunos, a intervenção seria para aprender de modo mais descontraído e diferente e para apenas 6 alunos a intervenção não iria dar certo, como destaca o aluno 3: *“Eu imaginava que seria chato cansativo (...)”*. 21 alunos não responderam.

Quadro 5 - Expectativas com relação à intervenção.

Categoria	Justificativa	Extrato Representativo	Contagem
Aprender e superar dificuldades	Os alunos que acreditavam que a intervenção iria possibilitar a superação das dificuldades na matemática e adquirir maior conhecimento na área estão agrupados nessa categoria	<i>“Expectativas de facilitar minha atenção para com a matemática”</i> A68	33
Não responderam		-	21
Rever conceitos	Nesta categoria, estão os alunos que afirmaram que a intervenção iria possibilitar relembrar os conteúdos	<i>“Relembrar a matéria dada para facilitar”</i> A9	17
Aprender de modo descontraído e diferente	Nesta categoria estão os alunos que disseram que a intervenção iria facilitar o aprendizado de matemática de forma descontraída, além de estar organizada e bem preparada	<i>“(…) ter um aprendizado desse projeto de forma descontraída”</i> A6	6
Não iria dar certo	Os alunos inseridos nessa categoria acreditavam que a intervenção desorganizada e influenciado pelo comportamento dos alunos, além de ser chata e cansativa	<i>“Eu imaginava que seria chato cansativo (...)”</i> A3	6

Fonte: Elaboração própria

Quadro 6 - Percepções acerca da intervenção didática-pedagógica diferenciada.

Categoria	Justificativa	Extrato representativo	Contagem
Aprender e superar dificuldades	Nesta categoria, estão os alunos que afirmam que a intervenção foi muito boa para esclarecer dúvidas e desenvolver o aprendizado, além disso, conseguiu maior envolvimento dos alunos e possibilitou adquirir maior afinidade e conhecimento na área	<i>“(...) aprendi bastante principalmente o que tinha dificuldade”</i> A19	33
Não responderam		-	23
Rever conceitos	Nesta categoria, estão agrupados os alunos que disseram que a intervenção possibilitou lembrar o conteúdo	<i>“(...) porque relembramos muitas coisas que já não sabíamos fazer”</i> A11	12
Aprender de modo descontraído e diferente	Nesta categoria estão os alunos que afirmar que as aulas diferenciadas e contextualizadas facilitaram o processo de aprendizagem	<i>“(...) justamente com a execução as atividades práticas e situações reais”</i> A44	6
Problemas na execução	Os alunos afirmaram que algumas matérias foram passadas de maneira corrida e com pouca ênfase	<i>“(...) estava achando o projeto muito bom, mas com o passar do projeto começaram a deixar a desejar, não esclarecendo algumas matérias na qual seriam as de maior dúvida e dificuldade (...)”</i> A61	2
Esperava foco maior na preparação para o vestibular	Nesta categoria, estão os alunos que esperavam foco maior no vestibular	<i>“(...) esperava que também fôcássemos em vestibular”</i> A10	1

Fonte: Elaboração própria

De acordo com o Quadro 6, dos 51 alunos que alegaram ter suas expectativas contempladas, 33 afirmam que o projeto possibilitou aos alunos aprender e superar dificuldades, enquanto que para 12 houve a possibilidade de lembrar os conteúdos, como afirma o aluno 19: *“(...) aprendi bastante principalmente o que tinha dificuldade”*. Para 6 alunos, as aulas diferenciadas e contextualizadas facilitaram o processo de aprendizagem. 23 alunos não justificaram a resposta. 2 estudantes afirmaram que suas

expectativas foram contempladas em partes, pois alguns conteúdos foram trabalhados de forma muito “corrida” e com pouca ênfase em assuntos importantes: “(...) estava achando o projeto muito bom, mas com o passar do projeto começaram a deixar a desejar, não esclarecendo algumas matérias na qual seriam as de maior dúvida e dificuldade (...)” A61. Apenas 1 aluno afirmou que esperava foco maior no vestibular.

Sendo assim, é possível identificar que, ao contrário do senso comum, grande parte dos alunos apresentava interesse em aprender conceitos matemáticos que não dominava e tinha consciência do seu baixo nível de aprendizagem. Além disso, percebe-se que grande parte dos estudantes espera aulas mais motivadoras que propiciem uma aprendizagem efetiva do conteúdo.

Ademais, pode-se afirmar que a maior parte dos estudantes apresenta uma percepção positiva em relação a seu aprendizado em matemática e em relação à superação de suas dificuldades em relação aos conceitos que não denominavam. Para outros estudantes o projeto possibilitou relembrar conceitos que já haviam aprendido. Por fim, nota-se que houve envolvimento dos alunos na intervenção e uma grande participação ativa nas atividades.

CONCLUSÃO

As avaliações externas em larga escala têm mostrado nas últimas décadas, que os estudantes brasileiros apresentam grande dificuldade no aprendizado de matemática. Além disso, os que finalizaram a Educação Básica não apresentam conhecimentos que os permitam ser letrados em matemática. Nos últimos anos, esse cenário tem se agravado. Como parte dessa situação, duas das unidades escolares parceiras do Subprojeto Química do PIBID do IQ/CAR vinham sofrendo com os problemas relativos ao não domínio de conceitos básicos de matemática que afetava diretamente o desenvolvimento das atividades dos professores das disciplinas de Ciências da Natureza.

Esse trabalho objetivou apresentar o processo de implementação de uma UDM de matemática em unidades escolares da rede estadual pública do município de Araraquara-SP. E de modo particular apresentar os impactos da intervenção na motivação, engajamento, percepção e aprendizado dos estudantes participantes da intervenção.

Os dados apresentados revelam a grande importância de um planejamento didático-pedagógico fundamentado, organizado e coletivo visando o enfrentamento de uma dificuldade real detectada no ambiente escolar no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem de matemática. Em que pese alguns aspectos pontuais de maior dificuldade dos estudantes, os dados apresentados revelaram a potencialidade de se utilizar o modelo de desenho de UD contextualizadas e problematizadoras e com a perspectiva multiestratégica tanto para a motivação e engajamento dos estudantes como para seu aprendizado. Além disso, destaca-se a importância do acompanhamento individualizado e mais afetivo para fortalecimento do sentimento de pertencimento ao ambiente escolar e a inserção efetiva dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, consideramos que esse trabalho contribuiu para a melhoria da aprendizagem de matemática e da superação das dificuldades dos estudantes das unidades escolares parceiras do PIBID, bem como para a comunidade escolar mais ampla e para a comunidade acadêmico-científica por meio do relato de uma intervenção didático-pedagógica bem sucedida fundamentada teórica e metodologicamente.

REFERÊNCIAS

- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. *A didática das ciências*. 12. ed. Campinas: Papirus, 2008.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEGO, A. M. A implementação de unidades didáticas multiestratégicas na formação inicial de professores de Química. *Coleção Textos FCC* (Online), v. 50, p. 55-72, 2016.
- BEGO, A. M.; CATANHO, M. Lavoisier e Dalton sustentáveis: uma experiência didática na escola pública. In: 1. Congresso Internacional de Educação do Noroeste Paulista, 2012, Votuporanga. *Resumos do 1. CIENP*, 2012.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Relatório Nacional PISA 2012: Resultados brasileiros. São Paulo, 2013.

_____. Ministério da Educação. *Decreto nº 7.219*, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Pibid. Brasília, 2010.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. *Estatística Básica*. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

CACHAPUZ, A. et al. (Org). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

FLICK, U. *Desenho da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PACHIEGA, R. et al. Jogos Didáticos e habilidades avaliadas pelo SARESP: relato de experiência de uma intervenção didático-pedagógica do PIBID. In: EVENTO DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, XIV. *Anais...* Araraquara, 2016.

RIOS, T. A. Significado e Pressupostos do Projeto Pedagógico. *Série Idéias*, São Paulo: FDE, n.15, p.73-77, 1992. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/prp_a.php?t=007>. Acesso em: 24 ago. 2012.

SANMARTÍ, N. *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis, 2002.

SILVA, L. V.; MARQUES, J. A. C.; BEGO, A. M. Unidades didáticas multiestratégicas de matemática contextualizadas e problematizadoras: relato de uma intervenção didático-pedagógica do Pibid. In: I Seminário Pibid/Sudeste e III Encontro Estadual do Pibid/ES: Avaliação, Perspectivas e Metas, 2015, Aracruz. *Anais...* 2015.

SILVA, A. L. et al. Relato De Experiência: utilização De Um Júri Simulado no Ensino de Radioatividade. In: XIII Evento de Educação em Química - EVEQ, 2015, Araraquara. *Anais...* Araraquara, 2015.

SILVA, L. V.; PACHIEGA, R.; BEGO, A. M. Implementação de uma Unidade Didática Multiestratégica: a importância de um planejamento didático-pedagógico coletivo e colaborativo no trabalho diário do professor. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis. *Anais...* 2016.

TEIXEIRA, P. M. M.; RAZERA, J. C. C. (Org). *Ensino de Ciências: pesquisas e pontos de discussão*. Campinas, São Paulo: Komedi, 2009.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O PIBID: SUBPROJETO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESP DE ASSIS

Felipe Pinto Simão

João Carvalho Dias

Raquel Lazzari Leite Barbosa

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas muito se tem discutido sobre a formação inicial dos professores. Essas discussões se intensificam cada vez mais em decorrência do processo de democratização do espaço escolar e dos passos significativos que o Brasil tem dado na proposta de universalizar o Ensino Fundamental, sem, contudo, alcançar os níveis de qualidade esperados. Dessa forma, a preocupação com uma formação docente inicial sólida e bem construída tem ganhado destaque nas reflexões do campo educacional.

As discussões sobre formação de professores no ensino superior apontam como grande desafio dos cursos de licenciaturas a formação do profissional crítico-reflexivo, capaz de articular teoria e prática a partir da inserção dos saberes do campo educacional em suas atividades.

Pimenta e Anastasiou (2005, p. 14), defendem que “ser professor requer saberes e conhecimentos científicos, pedagógicos, educacionais, sensibilidade, indagação teórica e criatividade para encarar situações ambíguas, incertas, conflituosas e, por vezes, violentas”. Nesse sentido, cabe à formação inicial proporcionar ao licenciando a capacidade de confrontar e relacionar os saberes concernentes ao conhecimento específico do conteúdo e os saberes pedagógicos, com vistas à organização dos processos de ensino, aprendizagem e avaliação, promovendo reflexões sobre suas práticas a fim de atribuir a estas práticas novos significados.

A ideia de que escola básica e universidade devem trabalhar juntas na formação de professores iniciantes não é nova, porém, mais recentemente, esse debate tem acontecido com base no conceito de “parcerias universidades-escolas” (TEITEL, 2003), o qual é adotado pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e que institui em seu âmbito a figura do professor supervisor, sendo este o docente da escola básica; o licenciando bolsista que vai atuar na rede pública de ensino e o coordenador de área, que é o professor da universidade.

Esse texto pretende suscitar apontamentos sobre formação de professores, sob a perspectiva da importância da prática docente dentro dos espaços de formação inicial e continuada, trazendo como exemplo as contribuições do PIBID dentro das universidades.

OS OBJETIVOS DO PIBID E A APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA BÁSICA

O Programa do Ministério da Educação gerido pela agência de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) tem como objetivos:

- I – incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- II – contribuir para a valorização do magistério;
- III – elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;

IV – inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino aprendizagem;

V – incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério;

VI – contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura;

VII – contribuir para que os estudantes de licenciatura se insiram na cultura escolar do magistério, por meio da apropriação e da reflexão sobre instrumentos, saberes e peculiaridades do trabalho docente. (BRASIL, 2010).

Encontram-se nessas normativas os novos papéis tanto dos professores de educação básica – supervisores – que auxiliam o aluno bolsista em sua formação docente nas escolas parceiras, sendo, portanto, chamados de “co-formadores”, quanto dos professores das Instituições de Ensino Superior, chamados no PIBID, como já dito, de “coordenadores” de área, a quem cabe “planejar, organizar e executar as atividades de iniciação à docência; acompanhar, orientar e avaliar bolsistas estudantes de licenciatura; e articular e dialogar com as escolas públicas nas quais os bolsistas exerçam suas atividades”. Nos documentos não aparece detalhadamente como a função dos supervisores deve ser desempenhada, o que representa uma conquista para estes professores, pois desta maneira fica garantida sua autonomia dentro da sala de aula, amplamente defendida pelos agentes do campo educacional, visto que o caminho para humanização do espaço escolar passa pela liberdade de escolha e pela responsabilidade na tomada de decisões.

Para se conseguir uma prática de sucesso dentro dos projetos do PIBID é proposto no Programa que o projeto de ensino a ser desenvolvido em sala de aula seja discutido entre os supervisores e coordenadores, respeitando assim a singularidade que cada escola apresenta.

Embora muito se discuta que a articulação entre teoria e prática possa resultar em uma melhor formação docente, tal como está proposto no Decreto do PIBID, esse é um problema comum a muitos cursos de licenciatura, causado principalmente pelo distanciamento entre aulas teóricas sobre educação e o estágio supervisionado. As aulas teóricas ocorrem, normalmente, no início do curso e buscam discutir e construir conhecimentos pedagógicos, já o estágio – que normalmente ocorre no final do curso – trabalha com a prática docente e tem como objetivo oferecer aos licenciandos um espaço para aplicarem os conhecimentos adquiridos durante a graduação. Em que pese estar previsto no estágio tal aplicação, o modelo muitas vezes não favorece o processo de formação docente, visto que o aluno se vê preso na dicotomia prática x teoria decorrentes da distância que as disciplinas ocupam no currículo, não conseguindo compreender no momento do estágio as relações envolvidas no ambiente escolar, prejudicando a mobilização dos saberes teóricos para organizar sua prática, tendendo assim a reproduzir práticas que preservou ao longo de sua trajetória escolar.

O PIBID surge como uma alternativa para minimizar o distanciamento entre os saberes teóricos e a prática pedagógica, proporcionando aos bolsistas vivências e discussões sobre ensino, aprendizagem, avaliação formativa e outros temas que muitas vezes ficam apenas circunscritos aos debates acadêmicos e não chegam de fato na Educação Básica. Esses encontros para discussões teóricas são conduta comum, adotada nos projetos do PIBID, e segundo estudo realizado por Marli André, em cinco instituições de ensino superior, essas discussões resultam em experiências positivas aos graduandos no que tange à articulação teoria e prática: “Eles são unânimes em dizer que estão aprendendo como fazer a articulação da teoria com a prática, dando um novo significado ao que estudam na faculdade” (ANDRÉ, 2013).

A melhora na articulação e reflexão com e sobre a prática, também foi observada em outras pesquisas sobre o impacto do PIBID. Entre os projetos estudados que assinalam tal aproximação, destacamos o subprojeto de Pedagogia, da Faculdade de Educação da UFRGS, o subprojeto de Física, também do Estado do Rio Grande do Sul, o subprojeto de Química, da Faculdade de Educação da USP, entre outros. Dessa forma, podemos afir-

mar que o Programa possibilita aos bolsistas transitarem entre os domínios de aprendiz e de professor, tornando-se corresponsáveis pela aprendizagem dos alunos que acompanham no ensino básico durante os momentos que atuam nas escolas.

Outro objetivo muito importante do PIBID é a valorização do magistério, como pode ser visto no decreto de 2013:

A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios incentivarão a formação de profissionais do magistério para atuar na educação básica pública mediante programa institucional de bolsa de iniciação à docência a estudantes matriculados em cursos de licenciatura, de graduação plena, nas instituições de educação superior (CAPES, 2013).

Cabe destacar que este decreto, assinado seis anos após a criação do PIBID, mostra o quanto o Programa tem se consolidado como política pública voltada à formação docente, entendendo-se que este vem proporcionando melhorias significativas no âmbito da educação, além de possibilitar o diálogo da escola com as universidades.

No entanto, assinalamos que há pesquisas que questionam se as atividades realizadas pelos alunos bolsistas de fato favorecem a reflexão sobre a realidade escolar. Puiati (2012), que se deteve na análise de alguns projetos desenvolvidos, salientou a necessidade de não perder de vista os objetivos centrais necessários para formação de um iniciante na docência, evitando assim que o programa não se distancie do objetivo central. Ainda há um questionamento sobre como tem se dado a atuação do bolsista dentro das escolas, a exemplo da pesquisa realizada por Rocha (2012), no qual o autor discute as diferentes prioridades e expectativas que a escola tem em relação ao bolsista. Esse questionamento se baseia na pressão que a escola recebe para aumentar a nota do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), recebendo dessa maneira o bolsista como um “reforço escolar”, podendo este intervir nas aulas somente como suporte ao professor supervisor, organizando ações de recuperação para conteúdos já trabalhados, e não possuindo, portanto, espaço para desenvolver atividades pedagógicas próprias.

AS RELAÇÕES ENTRE O PIBID E A FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES SUPERVISORES

As leis que regem as bases da educação no Brasil consideram que os sistemas de ensino devem promover aperfeiçoamento profissional continuado aos professores da escola básica. Assim sendo, dentre as ações voltadas para a formação dos professores, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência vem ganhando destaque.

O PIBID tem gerado contribuições que ultrapassam a sua importância vinculada à formação inicial dos futuros professores, mas que se relacionam também com a formação continuada dos professores supervisores que estão diariamente atuando nas escolas básicas da rede pública de ensino e quando ingressam no programa passam a frequentar as reuniões de estudo realizadas nas universidades.

Os professores já licenciados e atuantes no campo da educação, em decorrência da multiplicidade de desafios que as salas de aula impõem muitas vezes têm dificuldade em buscar as atualizações necessárias à profissão. As reflexões que envolvem o cotidiano das escolas, dos alunos e das práticas pedagógicas são importantes para que seu papel de formador e educador seja desempenhado com primazia e comprometimento, como assinala Isabel Alarcão:

Os professores desempenham um importante papel na produção e estruturação do conhecimento pedagógico porque refletem, de uma forma situada, na e sobre a interação que se gera entre o conhecimento científico [...] e a sua aquisição pelo aluno, refletem na e sobre a interação entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escola e a sociedade em geral. Desta forma, têm um papel ativo na educação e não um papel meramente técnico que se reduza à execução de normas e receitas ou à aplicação de teorias exteriores à sua própria comunidade profissional (ALARCÃO, 2005, p. 176).

A formação dita contínua pode ocorrer em diversos espaços e ser organizada por diferentes pessoas ou órgãos. Dentre todos os possíveis meios de ocorrência desse nível de formação, a escola sem dúvidas é um espaço importante para que se aconteça, pois é no âmbito escolar que o professor passa a maior parte do seu dia.

O professor supervisor que acompanha o aluno licenciando bolsista do Programa tem o privilégio e a responsabilidade de se envolver em um longo processo de formação. É esse professor que orienta e discute com o licenciando as abordagens pedagógicas e os resultados delas. Juntos pensam e refletem as práticas que podem estar guiando ou não os alunos ao sucesso escolar.

O conhecimento profissional exige uma parcela de improvisação e adaptação a situações novas e únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não apenas compreender o problema como também organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los. (TARDIF, 2000, p. 20).

Assim como o bolsista, o professor supervisor, como já esclarecido, também participa de reuniões periódicas na universidade e tem a oportunidade de se relacionar com mais um espaço de formação, ampliando o contato com leituras e discussões que conduzem o campo educacional, sejam elas contemporâneas ou estruturantes.

Dentro do Programa existe a possibilidade de, em conjunto, professores supervisores, alunos bolsistas e coordenadores, se empenharem não apenas na inserção do futuro professor no cotidiano escolar, mas na promoção de práticas pedagógicas discutidas e alicerçadas, a fim de contribuir com a formação inicial dos licenciandos, e continuada dos professores supervisores.

Em que pese os alertas feitos por alguns pesquisadores que podem gerar questionamentos sobre a real efetividade do PIBID na formação inicial dos futuros professores e dos que já estão inseridos no cotidiano escolar, o que se observa nas produções científicas divulgadas é que os questionamentos não diminuem a importância do programa, pois são encarados e discutidos como apontamentos e ajustes necessários para que o programa se adeque melhor em sua atuação.

O SUBPROJETO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNESP DE ASSIS

Dentro desse panorama, o PIBID do subprojeto de Ciências Biológicas da UNESP campus de Assis, ativo desde o ano de 2012, se

propõe a desenvolver suas atividades de modo que abarque os licenciandos bolsistas de iniciação à docência desta universidade, colocando-os em contato direto com o cotidiano das escolas de educação básica parceiras, a fim de que conheçam o projeto político-pedagógico dessas escolas e participem de sua elaboração, execução e avaliação. A proposta do subprojeto se pauta ainda na participação das reuniões de ATPC (Atividade de Trabalho Pedagógico Coletivo) e do processo de preparação e de desenvolvimento das aulas em conjunto com os professores supervisores. Os bolsistas devem cotejar os conhecimentos adquiridos no curso de graduação com a prática de ensino experienciada nas escolas através do Programa, buscando enriquecer os conhecimentos já adquiridos, de forma que formulem propostas de ensino condizentes com o contexto das escolas parceiras e com as especificidades do curso de licenciatura que frequentam. O subprojeto, em seus objetivos, pretende também que os bolsistas realizem atividades de análise de material didático oferecido pela Secretaria do Estado da Educação aos alunos das escolas do ensino básico, e trabalhem na elaboração de materiais didático-pedagógicos complementares e alternativos de modo a propiciar a reflexão em torno de temas de interesse geral.

Posto isso, há de se destacar que o subprojeto se propõe a alcançar esses objetivos por quatro formas interligadas de metodologia de trabalho:

- a) estudo de textos científicos do campo educacional;
- b) análise das diretrizes curriculares e propostas pedagógicas;
- c) levantamento e análise dos elementos que constituem a prática educativa, por meio de observações do contexto escolar;
- d) intervenção: elaboração e implementação de novas propostas pedagógicas.

Como intuito de verificar as contribuições do Programa para o subprojeto Ciências Biológicas da UNESP-Assis, foi realizada uma pesquisa qualitativa de estudo de caso (SIMÃO; BARBOSA, 2017). A pesquisa objetivou mapear as impressões dos alunos bolsistas PIBID sobre este subprojeto que participam, com questões como a contribuição do Programa na melhora da articulação entre teoria e prática, melhora no pro-

cesso ensino-aprendizagem, incentivo à carreira docente etc. Analisaram-se, também, as contribuições do Programa para a formação de professores iniciantes e com o desenvolvimento dos alunos das escolas públicas participantes. A coleta de dados¹ contou com levantamento bibliográfico, questionários e entrevistas.

Ao todo responderam ao questionário 110 alunos do 9º. ano/8ª. série das três escolas que participam deste subprojeto, bem como as quatro professoras supervisoras do PIBID. O questionário continha perguntas sobre as aulas e atividades desenvolvidas pelos bolsistas, bem como se tais atividades interessavam ou não ao aluno.

As análises dos questionários apontaram para impressões positivas dos alunos do Ensino Básico e das supervisoras, destacando-se:

a) Aprendizagem

Segundo a pesquisa, 64 alunos (58%) concordam que parece haver melhora na aprendizagem e 39 alunos (35%) concordam totalmente com a questão. Em relação às professoras supervisoras, todas assinalaram que concordam com a questão.

A impressão dos alunos e das supervisoras sobre a melhoria das aprendizagens pode estar relacionada a mudanças na organização dos conteúdos e métodos de ensino que os bolsistas buscaram realizar. Diferentemente do que comumente é encontrado nos currículos de Ciências, nos quais o padrão memorístico prioriza grandes quantidades de aulas expositivas (CALDEIRA; ARAUJO, 2009), os bolsistas utilizavam os mais variados recursos didáticos.

Em entrevista, os licenciandos relataram a construção de uma relação horizontal com os alunos do ensino básico, visando assim proporcionar o atendimento à individualidade discente e à heterogeneidade da sala de aula. O Programa tem garantido o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas, com o papel de relacionar os conteúdos programáticos com a

² A coleta de dados desta pesquisa foi devidamente cadastrada na “Plataforma Brasil”, que é a base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos para todo o sistema Comitê de Ética em Pesquisa/ Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/Conep).

realidade das escolas, buscando formar cidadãos autônomos que consigam repensar seu papel no mundo.

b) Maior interesse pelas aulas:

Outra questão destacada no questionário buscava identificar, a partir das impressões dos alunos das escolas atendidas pelo Programa e das supervisoras, se o interesse pelas aulas havia aumentado com a presença dos bolsistas nas salas de aula. De acordo com análise, 65 alunos (59%) consideram que o interesse pelas aulas aumentou com a chegada dos bolsistas, enquanto que 32 (29%) concordaram totalmente. As supervisoras também avaliaram de forma positiva: duas responderam que concordam e duas concordam totalmente com a afirmação. Nesse sentido, o maior interesse pelas aulas pode estar relacionado, mais uma vez, às abordagens pedagógicas que os bolsistas utilizaram em sala de aula, o que pode ser confirmado nos relatos dos bolsistas e supervisoras durante as entrevistas. A importância do pluralismo teórico-metodológico para o ensino de Ciências foi apontada por diversos autores, entre eles Laburú, Arruda e Nardi (2003). Segundo estes, o objetivo principal não é o de substituir um conjunto de normas por outro semelhante, mas sim argumentar no sentido de que modelos e metodologias tenham vantagens e restrições.

Tal resultado também pode estar relacionado com o fato dos bolsistas elaborarem, periodicamente, projetos pedagógicos que envolvem o currículo com suas diferentes temáticas e novos olhares perante a prática docente. Esses projetos são concretizados nas escolas nos momentos em que os bolsistas assumem papéis de educadores e desenvolvem as atividades planejadas com os alunos. Desse modo, os licenciandos se esforçam na intenção de tornar o que está proposto no currículo em algo significativo, notável e curioso. Esse exercício pode contribuir muito para a formação dos futuros professores, uma vez que os leva a uma profunda reflexão que envolve os saberes pedagógicos concernentes a esse profissional da educação, a fim de promover situações didáticas que mobilizem novas aprendizagens nos alunos das escolas que atuam, promovendo assim, o desenvolvimento e a formação desses escolares enquanto seres humanos que integram uma sociedade.

c) Mais aulas práticas

Outro ponto relevante se refere às atividades práticas desenvolvidas pelos bolsistas dentro da sala de aula, e também aponta para uma avaliação positiva: 55 alunos (50%) concordam que os bolsistas proporcionaram mais aulas práticas, enquanto que 44 alunos (40%) concordam totalmente. As supervisoras também avaliaram de forma semelhante: duas concordam e duas concordam totalmente com a questão.

Para as aulas práticas, os bolsistas buscaram sempre que possível desenvolvê-las utilizando materiais simples e de fácil acesso a todos, instigando os alunos a perceberem que não são necessários grandes laboratórios e equipamentos na construção do saber científico.

As disciplinas das quais os bolsistas desse subprojeto se relacionam, ciências e biologia, são abundantes no que diz respeito à diversidade temática que envolve a vida, e podem ser desenvolvidos sob diferentes abordagens. O Programa garante autonomia aos futuros professores para que estes possam se valer da criatividade, da pesquisa e da reflexão para definir suas rotas pedagógicas com vistas ao desenvolvimento das aprendizagens dos alunos da escola básica. Os projetos pedagógicos elaborados e desenvolvidos nas escolas versam sobre diferentes conteúdos que podem se relacionar com questões (ou temas) como os seres vivos e suas interdependências; formação de solos e produção de alimentos; relações alimentares; ciência e tecnologia; fotossíntese e meios de obtenção de energia; saúde individual, coletiva e ambiental; educação sexual; uso consciente da água; nutrição e manutenção dos organismos; fisiologia humana; o planeta e sua vizinhança cósmica; reciclagem; prevenção ao uso de drogas; organização celular; mecanismos de variabilidade genética; classificação biológica; origem da vida; evolução biológica e cultural, entre muitos outros. Além da preocupação com uma abordagem dinâmica e mobilizadora de temáticas específicas das ciências biológicas, os bolsistas se empenham também na abordagem de temas transversais que propiciem o reconhecimento por parte de seus alunos dos valores culturais de respeito, justiça e ética que presidem o convívio humano.

O subprojeto também se preocupa com a divulgação de seus trabalhos e na participação de seus bolsistas em eventos acadêmico-científicos

que envolvam o campo educacional. Esses espaços, sem dúvidas, constituem-se em ambientes capazes de gerar diálogos multidisciplinares que tangem a formação dos professores enquanto pesquisadores, pois propiciam a todos os envolvidos com o subprojeto a convivência com outros cenários, que somados ao conhecimento prévio resultam em novos olhares à prática docente.

CONCLUSÃO

O PIBID é um Programa relativamente novo, mas que tem se consolidado como política pública voltada à formação docente. Entre os principais avanços de tais políticas podemos citar o aumento de bolsas que o mesmo recebeu desde sua criação. Segundo estudos de Gatti, Barreto e André em 2011, o número de bolsistas passou de 3.088, em 2007, para 90.254, em dezembro de 2013, envolvendo nesse processo 284 instituições de ensino superior e 6.000 escolas de ensino básico. Isso reflete a importância e o impacto que o programa estabelece na formação docente, na valorização do magistério e do ensino público.

Conforme a literatura é possível verificar diversos impactos positivos ocasionados pelo Programa, entre estes, a melhora no processo ensino-aprendizagem e a reflexão sobre a prática docente, como apontado por Darroz e Wannmacher (2015). Destacam-se, também, as contribuições de Albuquerque, Frison e Porto (2014) que apontam uma melhora na formação inicial docente motivada pelo fato dos bolsistas estarem trabalhando em sala de aula, juntamente com a professora titular da turma, vivenciando o dia a dia da escola e colocando em prática a teoria que foi estudada. Ainda, seguindo estudos de Fetzner e Souza (2012), com diferentes aproximações entre o espaço de formação na universidade e o espaço de formação na escola, todos os bolsistas têm indicado o PIBID como espaço de formação docente e como espaço de ampliação das aprendizagens dessa profissão.

Por fim, cabe destacar que o Programa vem contribuindo com a formação de novos professores, através do incentivo à articulação entre teoria e prática, proporcionando espaços para leituras, discussões de textos, apresentação de trabalhos e seminários, ao mesmo tempo em que incentiva

ações práticas que ocorrem durante os estágios desenvolvidos nas escolas de Ensino Básico. Além, também, de diminuir o distanciamento entre a universidade e a escola de Ensino Básico, aproximando os bolsistas do campo educacional ao cotidiano escolar, ao pensamento crítico-reflexivo e às práticas formativas.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. (Org.). *Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora, 2005.
- ALBUQUERQUE, M. P; FRISON, L. M. B; PORTO, G. C. Memorial de formação escrito no decorrer da prática docente: aprendizagens sobre Alfabetização e letramento. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 95, n. 239, 2014.
- ANDRE, M. Políticas e programas de apoio aos professores iniciantes no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 42, n. 145, 2012.
- _____. Marli André: entrevista [01 out. 2013]. Entrevistadora: Bruna Nicolielo. São Paulo: *Nova Escola*. Entrevista concedida à Associação Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/888/entrevista-com-marli-andre>>. Acesso em: 11 nov. 2017.
- BRASIL. Decreto n. 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e dá outras providências. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 25 jun. 2010.
- CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (Org.). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras, 2009. 250 p. V. 1.
- COMISSÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DO NÍVEL SUPERIOR (Capes). *Portaria Capes nº 96*, de 18 de julho de 2013. Regulamento do programa institucional de bolsa de iniciação à docência. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf>. Acesso em 11 nov. 2017.
- DARROZ, L. M.; WANNMACHER, C. M. D. Aprendizagem docente no âmbito do PIBID/física: a visão dos bolsistas de iniciação à docência. *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, p. 727-748, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S19831172015000300727&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 24 maio 2017.
- FETZNER, A. R.; SOUZA, M. E. V. Concepções de conhecimento escolar: potencialidades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. *Educação e Pesquisa*, Brasil, v. 38, n. 3, p. 683-694, 2012.
- GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. *Revista USP*, n. 100, p. 33-46, 2014.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M. *Políticas docentes no Brasil: um estado da arte*. Brasília: UNESCO, 2011.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 9, n. 2, p. 247–260, 2003.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. *Docência no ensino superior*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PUIATI, L. L. Políticas educacionais de melhoria da formação de professores para a educação básica: um estudo no âmbito do programa PIBID/CAPES. In: ENDIPE. Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, XVI, 2012. *Anais...* Campinas: UNICAMP, 2012. p. 1-12. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/endiipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/3210b.pdf>. Acesso em: set. 2016.

ROCHA, L. A. O. O PIBID linguagens e a formação de professores: princípios, ações e reflexões. In: ENDIPE. Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, XVI, 2012. Campinas. *Anais...* Campinas: UNICAMP, 2012. p. 14-22. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/endiipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/3979c.pdf> Acesso em: set. 2016.

SIMÃO, F. P.; BARBOSA, R. L. L. Avaliação do PIBID no subprojeto ciências biológicas da UNESP Assis. *Revista Contemporânea de Educação*, [S.l.], v. 12, n. 25, dez. 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/9657>>. Acesso em: 21 Fev. 2018.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, Belo Horizonte, n. 13, p. 5-24, 2000.

TEITEL, L. *The professional development schools handbook: starting, sustaining and assessing partnership that improve student learning*. Thousand Oaks: Corwin Press, 2003.

DESAFIOS E AÇÕES INTERDISCIPLINARES DO GRUPO PIBID/FÍSICA NO PROCESSO ENSINO- APRENDIZAGEM ENVOLVENDO ESCOLAS PÚBLICAS DO ENSINO MÉDIO

Ligia de Oliveira Ruggiero

Luciana Capelli de Souza

Rosa Maria Fernandes Scalvi

INTRODUÇÃO

A formação de professores, tanto inicial como continuada, é tema não esgotado de pesquisa e discussão (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011). Seguramente, a formação inicial do professor que irá ensinar Física no Ensino Médio deve ter por base seu futuro desenvolvimento profissional, prezando pela independência intelectual, capacidade de adequação às tarefas que são próprias de educadores e uma sólida formação de conteúdos, aliada a conhecimentos pedagógicos que os capacite às aplicações de novas tecnologias e aos novos desafios nas salas de aulas do ensino básico. Todavia, é fato conhecido que uma grande parcela dos professores que

lecionam Física na educação básica não é formada em licenciatura nessa disciplina (CHAVES, 2007). Esse fator, muitas vezes, acarreta em uma significativa carência de conteúdos na disciplina de Física, além da desinformação do papel da Física no mundo contemporâneo. Por outro lado, em uma sociedade cada vez mais inserida em um ambiente tecnológico, é necessária uma razoável formação científica que permita ao cidadão, por exemplo, discernir entre riscos e benefícios decorrentes da inovação tecnológica, que promovam o pleno exercício da cidadania, inserindo e incentivando tais indivíduos à participação, discussão e reflexão sobre grandes problemas surgidos em uma sociedade democrática. Para que isso se torne possível no ambiente escolar, é fundamental que se tenha uma infraestrutura adequada, principalmente com bibliotecas e laboratórios bem equipados. Porém, a realidade mostra que apenas uma pequena parcela das escolas públicas dispõe de laboratórios, persistindo num ensino teórico e meramente informativo. Neste contexto, surgem as ações do trabalho do grupo formado por professores e alunos da área de Física da UNESP/Bauru que estão sendo consolidadas. Essas ações envolvem etapas que vão desde tomadas de decisão, escolhas de conteúdos/temas, propostas de atuação dos alunos-bolsistas, execução do projeto e evidências da contribuição deste trabalho na formação dos licenciandos. As intervenções propostas pelo grupo PIBID/Física, além de contribuir no fortalecimento da formação dos professores atuantes na aprendizagem dos conteúdos de Física por seus alunos do Ensino Médio, mantém também como princípio norteador proporcionar uma formação inicial diferenciada do professor de Física; com base na sua atuação direta em sala de aula, na qual além do domínio de conteúdo, ele possa também utilizar metodologias e ferramentas facilitadoras dos processos ensino-aprendizagem de Física, focando sempre um contexto interdisciplinar (WEIGERT; VILLANI; FREITAS, 2005).

As escolas parceiras são ligadas ao poder público e em locais com diferentes características na cidade de Bauru, onde o público alvo é formado principalmente por estudantes que muitas vezes trabalham em um ou até dois períodos e que, em sua maioria, não têm perspectivas de futuramente, ao finalizar o ensino médio, ingressar em uma universidade pública, pois não são formados e/ou motivados para isso. Os grupos de trabalho do PIBID, em cada uma das escolas, são compostos por licenciandos e su-

pervisores de quatro áreas do conhecimento: Física, Matemática, Biologia e Química. A proposta de trabalho pressupõe também que a formação inicial do professor deve ocorrer simultaneamente em dois espaços distintos, a universidade e a escola do ensino médio, de modo a promover a fusão dos conhecimentos advindos dos dois meios. Os temas propostos são tratados de modo a trabalhar atividades experimentais buscando desenvolver, em todos os segmentos envolvidos, uma prática investigativa e a valorização do trabalho coletivo (MUNFOR; LIMA, 2007).

DESENVOLVIMENTO

As atividades propostas envolvem, atualmente, duas escolas públicas, uma delas em funcionamento há quase 50 anos. Ambas as escolas possuem infraestrutura com 13 e 25 salas de aulas respectivamente, água filtrada, água da rede pública, energia e esgoto da rede pública, lixo destinado à coleta periódica, acesso à internet, quadra de esportes coberta e quadra de esportes descoberta, cozinha e alimentação escolar para os alunos, sala de leitura, sala de diretora, sala de professores, pátio coberto, banheiros dentro dos prédios e adaptados para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, auditório, área verde, sala de secretaria e almoxarifado. Um importante fator para o desenvolvimento deste trabalho é que ambas as escolas possuem Laboratório de Ciências e Laboratório de Informática. Uma das escolas possui ainda “Sala de Recursos Multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado”. O quadro de funcionários é completo e ambas as escolas possuem em suas dependências computadores administrativos e para alunos, TV, copiadora, equipamento de som, DVD, retroprojeter, impressoras, projetor multimídia (*datashow*), câmera fotográfica e filmadora, dentre outros itens para o desenvolvimento de aulas e atividades que necessitem o uso de recursos e tecnologias, além do quadro negro e giz. Neste cenário, as escolas públicas parceiras possuem condições mínimas para o desenvolvimento do projeto proposto, principalmente porque estão aparelhadas com laboratórios de ciências, laboratório de informática e sala de leitura. Vale a pena informar que no início das atividades propostas, ocorrida no ano de 2010, havia três escolas parceiras, porém, as atividades descritas ganharam destaque quando uma das escolas saiu da parceria, restando apenas as duas escolas que são aqui abordadas.

O trabalho em desenvolvimento pressupõe a participação de três protagonistas sendo, os alunos de Licenciatura em Física (bolsistas de iniciação à docência), os professores de Física das escolas parceiras (bolsistas supervisores) e os alunos do ensino médio dessas escolas (estudantes na faixa etária de 14 a 18 anos). Além desses, há também a participação efetiva dos professores orientadores, docentes da UNESP, especificamente nos Departamentos de Física e de Educação. Ao iniciar o trabalho, foram realizadas reuniões periódicas com os professores supervisores e outros professores em exercício nas escolas e que demonstraram interesse pelo projeto, em cada uma das escolas parceiras, para ouvir quais seriam as necessidades de seus alunos na área de Física e as principais dificuldades encontradas pelos professores em início de carreira no ensino dessa ciência. Com base nos dados obtidos nessas oportunidades, as atividades aqui apresentadas foram propostas e estão sendo desenvolvidas. É importante ressaltar que algumas das dificuldades relatadas pelos professores em relação aos seus alunos correspondem ao conhecimento básico insuficiente de matemática: frações, trigonometria, funções, gráficos; falta de associação dos conteúdos teóricos e exercícios/problemas apresentados com sua vivência cotidiana; falta de tempo e material para preparação e realização de experimentos; dificuldade dos alunos em relacionar conteúdos e conceitos de estrutura básica de elementos de física e química tais como: átomos, células, reações químicas etc. Assim, logo de início, é possível verificar que o estudante de ensino médio tem grande dificuldade no formalismo matemático, e patente deficiência no grau de abstração para relacionar conceitos aos fenômenos experimentais, além de revelar pouco conhecimento dos fenômenos naturais e dos métodos empíricos empregados em sua investigação. Diante dessas e outras dificuldades, os licenciados e professores da licenciatura envolvidos no projeto deram início às discussões que culminaram com as ações propostas.

Após inúmeras reuniões para refletir, avaliar e planejar o que seria realizado, os alunos bolsistas, sob a orientação dos professores colaboradores e dos professores coordenador de área, e com a colaboração dos professores supervisores, propuseram preparar a atividade interdisciplinar e que foi denominada pelo grupo de “superaula”, envolvendo as quatro disciplinas, Física, Matemática, Biologia e Química. Assim, sendo essa

uma das ações propostas pelo subprojeto interdisciplinar da Faculdade de Ciências, as etapas básicas para seu desenvolvimento passaram a ser: i) discussão e reflexão com o grupo completo (formado pelas quatro áreas) para definição do eixo central para elaboração da “superaula”; ii) planejamento de recursos multimídias, laboratórios e outros para a abordagem dos conteúdos propostos; iii) preparação da “superaula” por cada uma das quatro áreas; iv) junção dos conteúdos e recursos envolvendo todo o grupo (as quatro áreas); v) aplicação da “superaula” e vi) avaliação e análise da atividade desenvolvida. Cada uma dessas etapas envolve inúmeros encontros do grupo completo e ainda dos grupos por áreas, adequando-se à formação atual, em que participam 40 bolsistas de iniciação à docência (sendo 10 de cada uma das áreas), 8 professores supervisores nas escolas (1 de cada área e em cada uma das escolas), 4 professores coordenadores de área e um número oscilante de professores colaboradores dos quatro departamentos de ensino. O quadro 1 apresenta os temas propostos como “superaulas”, além do público alvo de cada uma das escolas parceiras, conforme será detalhado na sequência.

Estas “superaulas” possuem sempre as características de não serem apenas expositivas e conteudistas e não serem ministradas de forma tradicional. Os alunos são instigados a elaborar as aulas, utilizando diferentes ferramentas: vídeos curtos, experimentos, *softwares*, simulações, visitas didáticas, mostras, etc, procurando tornar o trabalho docente uma atividade reflexiva, em que a criatividade e inovação na adequação de ferramentas e metodologias proporcionem uma aprendizagem efetiva dos conteúdos propostos por todo o grupo. Cada um dos temas desenvolvidos deve ter exaustiva discussão prévia, envolvendo todo o grupo, formado pelas quatro áreas em questão.

Quadro 1 - Temas escolhidos pelo grupo interdisciplinar para desenvolvimento das “superaulas” nas escolas parceiras do projeto PIBID.

Ano	Tema	Público alvo
2011	Sol	1º. e 2º. ano Ensino Médio
2012	Energia	3º. ano Ensino Médio
2013	Avanços Tecnológicos	1º. ano Ensino Médio

2013	Evolução	2º. ano Ensino Médio
2014	Lixo	2º. ano Ensino Médio
2014	Guerras	3º. ano Ensino Médio
2015	Luz	1º., 2º. e 3º. anos Ensino Médio

Fonte: Elaboração própria.

A escolha dos temas implica em ter um eixo norteador para discussão e aprendizado de conteúdos relacionados à Física, Matemática, Biologia e Química, e devem sempre estar inter-relacionados. Ao longo do desenvolvimento do projeto PIBID, as “superaulas” evoluíram à medida que os bolsistas foram tendo contato com os alunos do ensino médio. Aqui são apresentados os resultados de experiências com as “superaulas” propostas, dando enfoque à Física, detalhando como e quais conteúdos foram abordados num contexto interdisciplinar, e quais as principais contribuições observadas na formação inicial dos professores em decorrência desta atividade.

Na primeira “superaula” desenvolvida, durante o primeiro semestre de 2011, o público alvo foi composto por 20 alunos do primeiro e do segundo ano do ensino médio, selecionados pela professora supervisora do projeto na escola. Esses alunos compareciam à aula dos bolsistas PIBID realizada em período da tarde, ou seja, no contra turno, uma vez que não havia disponibilidade de aulas para aplicação no próprio período em que estavam matriculados. O tema norteador selecionado, depois de finalizadas as discussões e planejamento com os orientadores, foi “Sol”. Para isso os bolsistas do Curso de Licenciatura em Física se dedicaram à preparação de uma aula teórica e experimentos envolvendo calor e temperatura. Nesta aula foi disponibilizado para os alunos um roteiro dos experimentos que iriam ser realizados, uma folha de atividade e uma folha de avaliação na qual o discente expressava seu grau de satisfação com a aula. Na folha de atividade os alunos deveriam desenhar o que observaram no experimento e escrever qual conclusão tiraram da experimentação realizada. A folha de avaliação era extremamente importante, pois essa foi a primeira “superau-

la” realizada pelos bolsistas do PIBID na escola e era fundamental saber a opinião e a receptividade dos alunos para esse tipo de aula.

No ano seguinte, 2012, houve uma necessidade geral do grupo em ter uma experiência como professor mais realística em relação a uma sala de aula formal. Isso já demonstra um primeiro resultado obtido com a aplicação da primeira “superaula”, em que o professor em formação sente real necessidade de ser inserido como professor responsável pela ação junto à sala de aula, tomando para si a responsabilidade no planejamento e desenvolvimento da aula. Ainda em 2012, o público alvo foi composto por alunos do terceiro ano do ensino médio, também por indicação das professoras supervisoras nas escolas. Aproveitando a atenção da sociedade para os Jogos Olímpicos foram usadas algumas modalidades esportivas para abordar a queima calórica, energia e velocidade. Depois da discussão teórica sobre esse tópico, os alunos foram levados para a quadra da escola, onde foi realizada uma competição de corrida, trazendo assim a experimentação como fonte de ensino-aprendizado, conforme proposto desde o início. O tempo foi cronometrado e posteriormente os alunos utilizaram esses dados para calcular suas respectivas velocidades de uma maneira concreta e procurando entender os parâmetros reais envolvidos, fugindo daquilo que se tem como tradicional, em que carros, blocos e outros corpos andam, correm ou deslizam sobre superfícies planas, nos exercícios abordados em mecânica, quando se estuda o movimento retilíneo uniforme e o movimento retilíneo uniformemente variado. No caso dessa prática, a própria quadra de esportes da escola e os próprios alunos se tornaram o laboratório experimental utilizado.

Em 2013, na terceira “superaula” foi constatado que os alunos já tinham um pré-conceito desfavorável com Física antes mesmo de estudar a disciplina, portanto desde então foi decidido desenvolver a “superaula” com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, a fim de motivá-los mais enfaticamente, antes que tivessem qualquer concepção prévia do que seria a Física e, conseqüentemente para essa proposta, a “superaula”. Dessa vez o tema foi “avanços tecnológicos”. Partiu-se então da Guerra Fria e da corrida espacial para debater os recursos financeiros investidos em pes-

quisas científicas nessa época e qual a importância e benefícios que esse investimento financeiro poderia trazer para o desenvolvimento tecnológico com aplicações e retorno para a sociedade. Em 2013, foram definidos dois temas para a “superaula”, aplicados cada um em uma escola.

O outro tema desenvolvido foi “Evolução”. Nesse período, o PIBID tinha um formato um pouco diferente do atual, atuando em duas escolas com 10 alunos-bolsistas (2 de cada área: Física, Química, Biologia e Matemática) e 5 professores-orientadores, em cada escola. Todos os bolsistas, coordenadores e orientadores do projeto, davam ideias de temas, e em conjunto era discutido como trabalhar interdisciplinarmente da melhor maneira. Cada área elaborou um mapa conceitual para nortear as ideias que iriam ser trabalhadas. Como resultado das discussões do grupo, foi aprovada a proposta de se trabalhar com dois temas, uma vez que duas ideias finais foram defendidas pelo grupo. Um aspecto positivo dessa divisão por temas foi a preparação simultânea de duas “superaulas” que poderiam ser alternadas entre as escolas.

Na “superaula” abordando o tema Evolução, os objetivos dos alunos da Física foram: investigar conhecimento prévio com relação à origem do universo, mostrar de maneira científica os modelos mais aceitos para discutir sobre a origem do universo e sua composição, mostrar a grandiosidade do universo em escala, auxiliar o aluno a relacionar a medida de distância/ano-luz com metros/quilômetros. A aula foi problematizada com questões relacionadas à origem do universo, com perguntas como: Qual o conhecimento e as dificuldades os alunos trazem nessa série? Qual entendimento se tem com relação ao assunto? Quais perguntas não foram esclarecidas? Foram focadas ações didático-pedagógicas que tivessem um desenvolvimento que privilegiasse a participação do aluno com suas perguntas. Este conteúdo foi trabalhado com 110 alunos do segundo ano de uma das escolas parceiras. Como material didático, foram utilizados computador e projetor, para apresentar um recurso computacional em que era possível fazer um *tour* virtual pelo Universo. Como atividade avaliativa, foi colocada uma questão, para ser respondida por escrito de forma individual. O objetivo era identificar qual foi o conhecimento apropriado por cada um, as dúvidas e o que mudou com relação ao entendimento deles so-

bre a origem do universo. As conversas finais tiveram grande importância para o retorno do trabalho proposto, tirando dúvidas, levantando pontos positivos e negativos para melhorar os próximos trabalhos. Como resultado principal, os alunos-professores observaram que o interesse dos alunos do Ensino Médio teve significativo acréscimo, com a aplicação de uma aula diferenciada. Como resultado concreto foi verificado que os alunos prestaram muita atenção desde o início da “superaula”.

Partindo para a “superaula” sobre “avanços tecnológicos”, após algumas aulas e discussões com os alunos chegou-se ao tema da “superaula” de 2014, que seria o “Lixo”, ou seja, apesar dessa evolução extremamente rápida da tecnologia ser benéfica em diferentes âmbitos, ela também trouxe alguns resultados ruins como o excesso da produção de lixo. Seguindo essa linha de pensamento foi discutido com os alunos sobre o lixo espacial. O que é? De onde vem? Para onde vai? Discutiu-se sobre como e porque esse lixo está e continuará caindo na Terra, utilizando a Lei de Gravitação Universal e movimento bidimensional. Por fim, isso foi relacionado com o movimento dos planetas no sistema solar.

No ano de 2014, o novo formato do projeto proposto ao PIBID teve o número de bolsistas aumentado e o formato que era de grupos de 2 bolsistas por área, passou a ser de 10 bolsistas de cada área, sendo divididos em 5 em cada escola. Para iniciar nesse novo formato, no primeiro semestre de 2014, decidiu-se em reuniões gerais (alunos-bolsistas, professores-coordenadores, supervisores de área e colaboradores) que seria resgatada a “superaula” com o tema “Evolução”, que deveria ser reestruturada e aplicada nas duas escolas parceiras desde o início. Com mais alunos por área, foi possível expandir as intervenções da área de Física, dando mais atenção a uma contextualização histórica, por exemplo. “Apenas no 2º. semestre de 2014, iniciaram-se os preparativos da nova “superaula”. Em reunião primeiramente com os grupos por área, e depois em reunião geral, com presença de bolsistas, coordenadores, orientadores, supervisores e colaboradores, concluiu-se que o tema da “superaula” seria “Guerra e Avanços Tecnológicos”. Diferentemente da “superaula” anterior, nesta aula foi proposto um experimento, projetado e construído pelos bolsistas, com a supervisão do professor colaborador da Química. Na Física foram abordadas questões relacionadas com lançamento de projéteis, foram feitas relações

com Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente, e também um resgate histórico dos equipamentos utilizados nas batalhas antigas, que remetiam aos dias de hoje, no caso, o canhão usado no experimento. Na fase final do planejamento houve uma adequação do tema com o ajuste final focado nos conteúdos explorados por cada área. Assim, definido o tema, revisado o conteúdo e a didática da aula, a “superaula” foi apresentada nas salas do 3º. ano do Ensino Médio. As aulas foram distribuídas em 50 a 60 minutos para cada área, a partir da temática sobre guerra e o avanço tecnológico que emergiu decorrente dos conflitos e guerras promovidas pela humanidade ao longo dos séculos. Em ambas as escolas o esquema que se seguiu foi que após a contextualização do tema, discutia-se sobre o movimento balístico desde a Filosofia grega, de Aristóteles até Newton. Utilizando o protótipo de um canhão e efetuando um disparo discutiu-se a composição dos movimentos, a trajetória e a representação das forças atuantes no sistema através de vetores. Para a aula, foi utilizado como material de apoio recursos multimídia e para discussão da trajetória e do movimento o uso de placas de isopor e outros materiais em EVA (setas e círculos para representar as forças e o objeto). Foi aplicada aos alunos do ensino médio uma atividade na qual os mesmos elaboravam modelos de representação da trajetória observada no disparo. Os modelos foram comparados e através do painel de isopor foi proposta uma discussão e um novo modelo foi elaborado pelos alunos do Ensino Médio com a orientação dos bolsistas PIBID. A atividade de elaboração de modelos pelos alunos foi avaliada de uma maneira simples junto aos alunos do Ensino Médio, simplesmente questionando-os sobre o que aprenderam e o que acharam da experiência de discutirem juntos e proporem um modelo para explicar o conteúdo ensinado, ou seja, o lançamento de um projétil. Nesta oportunidade, as manifestações dos alunos foram todas favoráveis e positivas em relação ao método utilizado e frases como “foi muito interessante” ou “aprendi mais elaborando um modelo com meus colegas do que ouvindo o professor explicar o modelo na lousa”, foram unânimes dentre os participantes. O registro dessa avaliação em que cada um pôde se manifestar acerca dos conteúdos e dos modelos experimentais apresentados ocorreu em formato de vídeo (as falas e discussões foram gravadas) e estão disponíveis com os autores deste trabalho.

Em 2015, iniciou-se um novo planejamento, reuniões semanais foram realizadas com objetivo de se realizar um levantamento de possíveis temas, e chegar a um acordo com o grupo. Como em 2015 o tema da 12^a. Semana Nacional da Ciência e Tecnologia foi “Luz”, e também por 2015 ser proclamado pela Assembleia Geral das Nações Unidas como o “Ano Internacional da Luz”, todos participantes do projeto interdisciplinar do PIBID se sentiram motivados a desenvolver a “superaula” neste tema. Porém, desta vez, pensou-se novamente em algo diferenciado, e ao invés dos bolsistas irem até a escola, os alunos foram até a Universidade. Assim, foi articulada uma mostra de ciência com experimentos relacionados ao tema Luz, abordando conteúdos como eletromagnetismo, ondas, eletricidade e ótica. Para essa mostra, os alunos foram organizados de modo a visitarem os laboratórios didáticos relacionados às quatro áreas (Física, Matemática, Biologia e Química). Após a execução da atividade, evidenciou-se que foi uma das melhores experiências vivenciadas pelos participantes neste projeto interdisciplinar, pois era algo novo tanto para os bolsistas que estavam acostumados com o modelo de “superaula” na própria escola, quanto para os alunos de Ensino Médio que, na maioria, nunca tinham participado de algo como uma Feira de Ciência, e nem mesmo conhecido uma Universidade, o que visivelmente criou perspectivas favoráveis para motivá-los a ingressar futuramente em um curso de graduação.

O quadro 2 sintetiza a evolução das “superaulas” aplicadas, assim como alguns dos conteúdos abordados e modelos de experimentos realizados.

Com as “superaulas” executadas, nota-se que somente a metodologia expositiva não atrai a atenção dos alunos e talvez faça com que os alunos não compreendam com propriedade, determinados conceitos, tendo em vista que não existe uma metodologia única que ensine todos os alunos por igual. Os professores em formação verificam na prática, a necessidade de preparar bem uma aula e estar sempre buscando na literatura diferentes métodos de ensino. Nesse caso, foi usada a experimentação e investigação, o que atraía a atenção de uma parte significativa dos alunos.

Durante a aplicação das “superaulas” notou-se uma divergência entre o que os professores apontavam sobre seus próprios alunos e a forma com que eles agiram com os bolsistas-professores (bolsistas de iniciação

à docência). Nas aulas de Física os alunos interagiram muito, participaram como voluntários em alguns experimentos, elaboraram várias questões durante a exposição dos experimentos e deram retorno aos questionamentos dos bolsistas a todo momento, manifestando sua satisfação em participar da aula. Também foram capazes de fazer a relação acerca dos questionamentos que eram feitos a eles em sala de aula, com outras questões do cotidiano.

Quadro 2 - Conteúdos de Física abordados, métodos experimentais e necessidade de mudanças na evolução das “superaulas”.

Tema	Conteúdos de Física	Métodos experimentais utilizados	Alterações e evolução das “superaulas”
“Sol”	Calor e Temperatura; formação do sistema solar	Roteiro dos experimentos preparados pelos bolsistas de iniciação à docência	Necessidade de utilizar o horário de aulas e não no contra-turno
“Energia”	Energia, Termodinâmica, velocidade média, cinemática, gráficos.	Prática experimental na quadra da escola, com participação efetiva dos alunos	Necessidade de abranger alunos desde o 1º. ano do Ensino Médio, vencendo pré-conceitos com a Física
“Avanços Tecnológicos” “Evolução”	Universo, cosmologia, novos materiais.	Instigar a participação dos alunos através de questões que levassem a reflexão. Apresentação de vídeos curtos. Avaliação final individual.	Necessidade de ter dois temas diferentes, um para cada escola.
“Lixo”	Movimento circular, aceleração da gravidade, forças.	Utilização de filme atual para motivar e relacionar conceitos (filme “Gravidade”)	Dar continuidade ao tema anterior
“Guerras”	Lançamentos de projéteis, vetores velocidade e aceleração;	Experimento construído pelo próprio grupo. Modelos construídos pelos alunos do ensino médio	Incluir contextualização histórica, além de conteúdos da Física.
“Luz”	Ótica geométrica e óptica física	Preparação e apresentação de uma Mostra de Ciência, na Universidade.	Levar os alunos do ensino médio para a universidade

Fonte: Elaboração própria.

CONCLUSÕES

De forma geral, o projeto PIBID na Faculdade de Ciências tem sido desenvolvido com pleno êxito no que se refere ao subprojeto interdisciplinar, envolvendo a área de Física. Os objetivos principais de iniciação à docência dos alunos de graduação inseridos no projeto têm sido alcançados com a clara demonstração da melhoria no aproveitamento acadêmico desses alunos; comprometimento com a docência nas escolas envolvidas; motivação para dar continuidade à carreira docente, com um número significativo de ex-bolsistas PIBID, atualmente em exercício como professores do Ensino Médio; e formação diferenciada dos alunos bolsistas do Curso de Licenciatura em Física. Nas escolas parceiras, o projeto PIBID tem atingido propósitos expressivos, motivando os alunos de Ensino Médio a participarem das atividades propostas, melhorarem seu desempenho como estudantes e aproveitar novas oportunidades de aprendizagem proporcionada pelo subprojeto da área de Física, especificamente. Por outro lado, a participação de professores colaboradores do Departamento de Física e do Departamento de Educação trazem oportunidades e situações de ensino/aprendizagem para os alunos de graduação em Licenciatura em Física, não encontradas na estrutura curricular como única formação oferecida pelo curso. As discussões em grupo, as reflexões, as propostas de metodologias e atividades para a iniciação à docência tem sido extremamente produtivas, tanto pelos alunos bolsistas como pelos professores colaboradores da Faculdade de Ciências. Além disso, a participação do professor supervisor das escolas envolvidas facilita o desenvolvimento do projeto, quando o mesmo tem compromisso e responsabilidades assumidas. Com base nas atividades realizadas pelos bolsistas de Física do PIBID, nota-se uma boa comunicação e aprendizagem, não apenas entre os alunos bolsistas e coordenadores do projeto, como também dos alunos das escolas parceiras do projeto. Os trabalhos feitos interdisciplinarmente, agregaram conhecimentos significativos para todos os participantes. De forma especial, relacionada ao planejamento, preparação, aplicação e avaliação das “superaulas”, os licenciandos tiveram ótima oportunidade de vivenciar e inovar o ambiente escolar com a proposta diferenciada de aulas, integrando em uma única situação as disciplinas de Física, Matemática, Biologia e Química. Isso mostra como é possível e necessário interagir com outras disciplinas, pro-

porcionando aos alunos uma aula interdisciplinar, muito mais atrativa, e efetiva em termos de aprendizagem e estímulo aos alunos do ensino médio. Por meio de ações colaborativas com as escolas parceiras, em seus cursos de formação, alunos de licenciatura têm a oportunidade de vivenciar experiências que os coloquem face a face com diferentes práticas didáticas e a participação em um projeto interdisciplinar, o que deverá, sem sombra de dúvidas, melhorar sua formação como docente.

Aspectos detectados durante as “superaulas” apresentadas mostram o amadurecimento da proposta, pois os alunos bolsistas são capazes de identificar necessidades de mudanças e adaptações do método utilizado. A experimentação é um fator fundamental para abordar conteúdos relacionados à Física e isso foi verificado de forma efetiva e percebida pelos próprios bolsistas-professores, sem a necessidade de impor um método ou um plano de aula já realizado. Outro aspecto importante é que, embora ambas as escolas possuam um laboratório de ciências, em uma delas a utilização do laboratório não foi possível, em virtude de vários fatores, e a criatividade dos bolsistas-professores foi fundamental para se adaptarem às condições de salas de aula no desenvolvimento de uma prática experimental motivadora da “superaula”.

Ainda como resultados das ações realizadas, os bolsistas-professores têm tido a oportunidade de conceber seu trabalho como uma atividade aberta e criativa, na qual a pesquisa em conjunto, a discussão interdisciplinar, as análises de problemas atuais relacionados ao desenvolvimento tecnológico, têm sido capazes de formar cidadãos preparados para um mundo inovador e repleto de desafios.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. E. Ensinar ciências por investigação: o que estamos de acordo? *Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 9, p. 20, 2007.
- WEIGERT, C.; VILLANI, A.; FREITAS, D. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 145-164, 2005.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

BACELOS, N. S.; JACOBUECC, G. B.; JACOBUECCI, D. F. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “vida em sociedade se concretiza”. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

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

CHAVES, A. (Org.) *Ciência para um Brasil competitivo: o papel da Física*. Brasília: Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2007.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia de perguntas*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. *Quanta ciências há no ensino de ciências?* São Paulo: EDUFSCAR, 2011.

LICENCIATURA E INICIAÇÃO À DOCÊNCIA:
INTERDISCIPLINARIDADE, ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE MODELOS
DIDÁTICOS PESSOAIS

Alexandre de Oliveira Legendre
Emília de Mendonça Rosa Marques
Jandira Liria Biscalquini Talamoni
Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani

INTRODUÇÃO

O processo de formação de professores e as discussões sobre os saberes docentes são temas vastamente explorados na atualidade por pesquisadores da área, mas de um modo geral todos eles recorrem a educadores como John Dewey (1859-1952), Lawrence Stenhouse (1926-1982) e Donald Schön (1930-1997), como afirmam Araújo; Santos e Malanchen (2012). Segundo tais autores, a importância do pensamento de Schön, sobre a formação reflexiva na prática profissional do professor, só foi reconhecida no Brasil quando a coletânea de artigos de Nóvoa

chegou ao nosso país, na década de 1990. Afirmam ainda que, embora outros autores defendam ideias diversas sobre o processo de formação de professores, todos eles reconhecem a complexidade da epistemologia da prática docente à luz da trajetória pessoal do sujeito que a constrói, quando ensina em sala de aula.

Assim, considerando que a construção dessa trajetória tem sido possibilitada pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), visto que tem permitido ao aluno pré-profissional ou futuro professor vivenciar experiências como as de interação com o ambiente escolar, com a sala de aula e com outros profissionais do ensino – o que reconhecemos serem elementos estruturantes da constituição da prática docente – conduzimos coletivamente, os coordenadores de área, licenciandos e professores supervisores, um processo de ensino e aprendizagem que descreveremos a seguir.

Neste texto apresentamos, portanto, os resultados de experiências vivenciadas pelos licenciandos-bolsistas PIBID durante o processo de preparação de atividades a serem desenvolvidas nas escolas parceiras, e também voltadas para a nossa participação na 13^a. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), para a qual o tema proposto foi *A Ciência alimentando o Brasil*. Este evento é uma proposta do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI), que objetiva “Mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de Ciência e Tecnologia”. Há previsões de que o evento ocorra em todo o Brasil, com a participação de 361 municípios, envolvendo 1.492 instituições cadastradas e 13.918 atividades propostas por professores e estudantes que trabalharão voluntariamente, conforme se pode ler na página do MCTI (2016). Nossa participação na SNCT se deu mais especificamente mediante a recepção de estudantes de escolas da rede pública que visitaram as dependências da UNESP/Bauru, quando os licenciandos apresentaram e discutiram com aqueles alunos experimentos vinculados à discussão do tema proposto. As atividades a serem apresentadas pelos licenciandos bolsistas durante a Semana Nacional de ciência e tecnologia, foram desenvolvidas em parceria com os supervisores das escolas e trabalhadas neste ambiente antes de serem apresentadas na SNCT. O percurso trilhado no processo de construção e desenvolvimento destas atividades

bem como sua influência no processo formativo de todos os envolvidos é apresentado neste texto.

DESENVOLVIMENTO

O processo de preparação de nossos estudantes dos cursos de licenciatura em Química e em Ciências Biológicas e em Matemática para atuação nas escolas parceiras e na 13^a. SNCT, efetivou-se com base nos referenciais teóricos que têm orientado nossas ações junto ao PIBID, ou seja, o trabalho interdisciplinar (FAZENDA, 1994; SIQUEIRA e PEREIRA, 1995; BOCHNIAK, 1998; POMBO, 2004; PAVIANI, 2008), como possibilidade de ampliação de conhecimentos e atendimento das Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), bem como aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNs (BRASIL, 2002), que orientam o desenvolvimento de um currículo que contemple a interdisciplinaridade para além da justaposição de disciplinas, ao mesmo tempo evitando a diluição destas para que o processo não se perca em generalidades. Segundo os Parâmetros Curriculares:

É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado (BRASIL, 2002, p. 88-89).

Também utilizamos como referenciais teóricos aqueles que fundamentam o ensino por investigação (ZÔMPERO; LABURÚ, 2010; 2011; SASSERON, 2015; CARVALHO, 2004; 2013), perspectiva que tem nos orientado para a construção do conhecimento, embora levando em conta o que afirma Guimarães (2004), quando discute a construção do conhecimento sobre os conteúdos escolares. O autor reconhece que esta é influenciada por vários fatores e que cabe ao professor lançar problemas –

atuais e tradicionais – e explorar ideias e imagens que reflitam a realidade. Assim, assumimos que a prática formativa inclui, além das formas de se ensinar, a disposição e competência do professor, bem como a qualidade das relações estabelecidas entre este e seus estudantes e o seu compromisso com a educação.

Ainda visando à aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003) e reconhecendo que esta se dá quando as ideias expressas pelo estudante, por meio de símbolos, interagem com o conhecimento que o mesmo já trazia consigo, utilizamos os mapas conceituais como formas de expressão da síntese do aprendizado (MOREIRA, 1980; MOREIRA, 2010). Necessário é considerar que a interação estabelecida entre estas ideias expressas não se dá com qualquer ideia prévia, mas sim com um conhecimento especificamente relevante e já existente no aprendiz (MOREIRA, 1999; MOREIRA e BUCHWEITZ, 1993; MOREIRA e MASSINI, 2006; MOREIRA, 2006).

As experiências vivenciadas durante este processo de ensino e aprendizagem nos permitem identificar a possibilidade de trabalharmos interdisciplinarmente um tema específico que envolve diversos aspectos científicos e sociais importantes, mediante a realização de pesquisas e discussões sobre o assunto, desenvolvimento de experimentos que ilustram e provêm questionamentos sobre os fenômenos envolvidos no tema em discussão e possibilitam a articulação dos conhecimentos teóricos com a prática. A proposta permite investir tanto na perspectiva da construção do conhecimento científico como do conhecimento profissional da docência através de um processo cíclico de ação-reflexão-ação. Assim, a perspectiva formativa avança em direção à proposta de ensino por pesquisa – como oportunidade de aprendizado por meio da apresentação e comprovação de hipóteses – e na utilização de mapas conceituais para expressar a síntese do conhecimento apreendido. O processo se efetiva nas etapas descritas a seguir.

Em um primeiro momento, por ocasião da apresentação do tema da SNCT aos nossos estudantes, buscamos ouvi-los, para conhecer o enfoque que atribuiriam à discussão da temática em pauta. Para nossa surpresa, observamos que a visão dos estudantes sobre o assunto não estava voltada para a contribuição da Ciência – como um aspecto positivo – na produção de alimentos, mas sim uma visão associada principalmente aos

impactos ambientais causados pela produção de alimentos e à maneira como a Ciência poderia contribuir para a mitigação de tais impactos. Esta perspectiva é comum em relação à visão que os estudantes de Educação Básica manifestam sobre a Ciência e já foi relatada por diversos autores (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002). Alguns também manifestaram preocupações com uma alimentação saudável, trazendo questões sobre a quantidade de sódio, açúcares e gorduras nos alimentos industrializados.

Nossa discussão se iniciou com a abordagem da crescente demanda pela produção de alimentos, visando o atendimento das necessidades da população humana mundial que cresce progressivamente de forma muito acentuada, passando de aproximadamente dois bilhões em 1930 para sete bilhões em 2011, com previsão da ONU de chegar a nove bilhões em 2045. No entanto, os estudantes também consideraram, sob tal aspecto, a distribuição desigual destes produtos entre as diferentes camadas sociais; os modos de produção – apenas visando ao lucro e ao acúmulo de bens e de consumo dos mesmos – negligenciando o desperdício –, o ineficiente uso da água na irrigação; o desmatamento de extensas áreas de vegetação nativa para dar lugar às monoculturas de importante valor comercial ou à pastagem; o comprometimento da biodiversidade; a retirada de matas ribeirinhas e, conseqüentemente, o assoreamento do leito dos rios; a degradação da qualidade das águas pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos na agricultura; a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, e ainda, o efeito estufa e suas conseqüências.

Também foram abordados aspectos socioambientais como o êxodo rural e suas conseqüências, a revolução verde e o uso produtos sintéticos na agricultura, muitos deles não biodegradáveis e tóxicos para a saúde do solo e dos corpos de água, bem como para a saúde dos seres vivos – inclusive do homem – quando estes estão direta ou indiretamente envolvidos no processo.

Todos os conceitos que emergiram dessa discussão foram devidamente anotados e, em seguida, em grupos, os licenciandos pertencentes às diferentes áreas do conhecimento envolvidas iniciaram suas pesquisas sobre alguns daqueles muitos aspectos relativos ao tema por eles apontados.

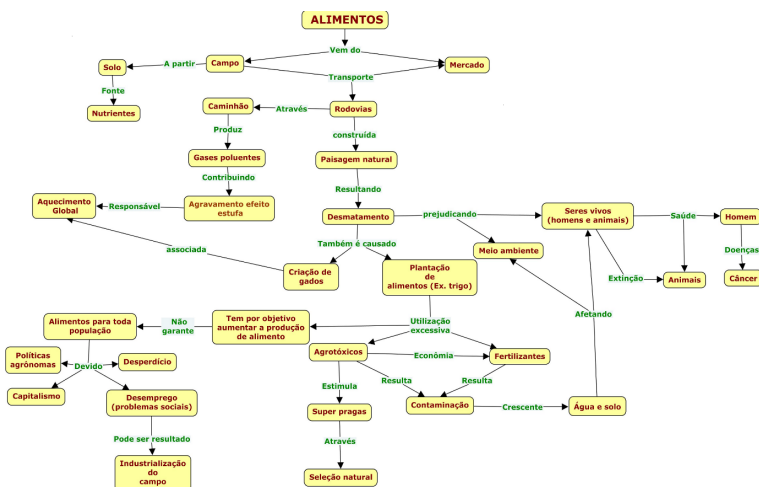
Em outra reunião realizada entre o grupo de licenciandos e seus coordenadores de área, os resultados das pesquisas realizadas foram socia-

lizados. Os artigos científicos encontrados – e relacionados às diferentes abordagens da temática em questão – foram compartilhados, oportunizando uma discussão mais aprofundada sobre o tema.

Reunindo as informações trazidas naqueles diferentes artigos, trabalhamos na produção de um texto único – ao qual denominamos texto-base – que oferecia uma síntese dos novos conhecimentos apreendidos por meio da leitura e discussão. Ficou acordado entre os participantes que o conteúdo daquele texto deveria ser de domínio de todos os licenciandos, para que se sentissem seguros sobre o assunto que, em um momento posterior, deveriam abordar junto aos alunos das escolas às quais estavam vinculados como bolsistas PIBID.

Em outro momento, após uma retomada de discussão por parte dos coordenadores de área dos subprojetos envolvidos sobre o ensino por investigação, a importância da problematização durante a realização de experimentos e o uso de mapas conceituais, foi proposto aos licenciandos bolsistas que, utilizando os conceitos por eles apresentados por ocasião da discussão inicial do tema, referentes aos diferentes aspectos associados à produção de alimentos, construísem um mapa conceitual apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Mapa conceitual construído pelos licenciandos para o tema alimentos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma vez de posse dessa síntese do aprendizado, demos início à busca de experimentos e outras atividades que pudessem dar suporte ao processo de ensino e aprendizagem e permitissem a posterior discussão, por parte dos bolsistas PIBID, dos diferentes aspectos associados ao tema, junto aos estudantes dos segundos e terceiros anos do Ensino Médio das duas escolas parceiras.

Assim, os licenciandos selecionaram experimentos relacionados ao efeito estufa e outros relativos ao solo – tipos de solo, permeabilidade e capacidade de retenção de água dos mesmos; ao comprometimento da qualidade da água de rios e córregos em decorrência do uso de fertilizantes e agrotóxicos; à possibilidade de descontaminação da água por meio de eletrofloculação e à importância dos ciclos da água, do carbono e do oxigênio para a manutenção da vida.

De posse dos materiais necessários para a realização dos experimentos, os licenciandos se envolveram na construção de maquetes ou *kits* que utilizariam em sala de aula, com os estudantes do Ensino Médio. Naquela ocasião também solicitamos a eles que produzissem Planos de Aula a serem apresentados aos coordenadores de área. Estes planos orientariam suas ações ao discutir o tema com os estudantes do ensino médio. Apresentamos no quadro 1 um destes planos, que trata da construção de um minhocário, visando a contemplar as sugestões que emergiram durante a discussão do tema, sobre a possibilidade de uso de fertilizantes orgânicos, naturais, em processos de produção “limpa” de alimentos.

Quadro 1 - Plano de atividades desenvolvido pelos licenciandos.

<p><i>I. Plano de Aula:</i></p> <p>Os impactos da Produção de alimentos. A Ciência Alimentando o Brasil.</p>
<p><i>II. Dados de Identificação:</i></p> <p>Semana de Ciência e Tecnologia 2016 – Feira de experimentos.</p>
<p><i>III. Tema:</i></p> <p>- Minhocário: uma abordagem biológica.</p>

IV. Objetivos:

Objetivo geral: Entender o que é um minhocário e como seu produto pode ser aplicado no processo de produção de alimentos.

Objetivos específicos: Conhecer os aspectos e a classificação biológica do animal (minhoca ou *Amyntas sp*), bem como a sua função no solo; trabalhar o tema compostagem e sua importância; discutir sobre as vantagens de uso de um minhocário.

V. Conteúdo:

- Classificação, morfologia e fisiologia básica de *Amyntas sp* ;
- O que é compostagem.
- A importância das minhocas no solo e na compostagem.
- As minhocas e o controle de pH, umidade, fixação de nutrientes e aeração do solo.
- Confeção de tabelas e gráficos, bem como tratamento estatístico básico dos dados, em geral.

VI. Desenvolvimento do tema:

PARTE I:

Durante o experimento serão discutidos os conceitos:

Classificação, morfologia e fisiologia básica da *Amyntas sp*

As minhocas (*Amyntas sp*) pertencem ao Filo Annelida, Classe Oligochaeta (poucas cerdas). Estes animais são hermafroditas, tendo o clitelo como estrutura fundamental para a reprodução. Essa estrutura secretará um muco que, em contato com o ar ficará endurecido, formando assim, um anel em volta do corpo do animal (casulo). Neste anel conterá as espermatecas ou os receptáculos seminais com os gametas do indivíduo. Haverá uma deposição dos gametas no casulo, onde ocorrerá a fecundação. O casulo irá se deslocar até se soltar do animal. O desenvolvimento é direto, ou seja, os juvenis são semelhantes aos adultos. O corpo desses animais é cilíndrico e possui esqueleto hidrostático que permite que estes animais cavem o solo com muita eficiência. Este tipo de esqueleto funciona a partir de contrações alternadas das musculaturas longitudinal e circular da parede do corpo. As minhocas se alimentam de restos orgânicos (animais detritívoros) presentes no substrato. Essa matéria orgânica passa pelo trato digestório e o que não é aproveitado, é eliminado pelo ânus.

O que é compostagem?

Trata-se de um processo biológico natural que ocorre no solo, onde os micro-organismos, vermes, bactérias ou fungos atuam na degradação da matéria orgânica. Tal processo visa valorizar a matéria orgânica morta presente no solo, permitindo a reciclagem natural deste material, resultando na sua remineralização, com conseqüente enriquecimento em nutrientes do solo. As minhocas (*Amyntas sp*) são consideradas organismos que participam desse processo, já que conseguem aerar o solo, controlar o pH deixando-o neutro, reter a umidade e reciclar os materiais orgânicos. Existem três fases presentes nesse processo de compostagem: a fase mesofílica, a termofílica e a maturação. Na fase mesofílica a matéria orgânica tem sua concentração aumentada, pois os organismos decompositores proliferam, ou seja, a matéria orgânica fica altamente concentrada. Nessa fase, os decompositores metabolizam a matéria orgânica presente no solo, transformando-a em moléculas simples. A temperatura aumenta para cerca

de 40°C, já que durante essa fase ocorrem muitas reações químicas. Na fase termofílica, os organismos termofílicos, ou seja, aqueles que conseguem sobreviver em altas temperaturas – entre 65°C a 70°C – são influenciados pela maior disponibilidade de oxigênio proporcionada pelo revolvimento do solo, realizado pelas minhocas. Nestas altas temperaturas ocorre a degradação de moléculas mais complexas. A fase de maturação se caracteriza pela estabilização da composteira. Esse processo é o mais longo e nele acontece a diminuição microbiana. Como as reações químicas são reduzidas, devido à diminuição dos compostos disponíveis para os processos de degradação, a temperatura também vai diminuindo gradativamente e, com ela, a acidez, já que o ambiente está bem aerado e o gás carbônico resultante das reações pode escapar para a atmosfera. O ápice dessa fase ocorre quando a decomposição se torna completa e a matéria orgânica passa a ser chamada de húmus e se encontra livre de metais pesados, patógenos e toxicidade. A compostagem é, portanto, um processo biológico natural. Trata-se de um miniecosistema que se autorregula e mantém o solo propício para um plantio orgânico e para a produção de alimentos.

Importância das minhocas na compostagem

Como foi dito no primeiro tópico, as minhocas se alimentam de restos orgânicos presentes do solo. A eliminação de suas fezes, após a digestão, é de extrema importância para a nutrição desse ambiente. Essas fezes são chamadas de húmus. O húmus possui como principais nutrientes o fósforo (P), o nitrogênio (N) e o potássio (K) e é muito utilizado como fertilizante natural. Assim, este produto pode ser comercializado em grande quantidade para o uso na agricultura.

Além disso, ao ingerir matéria orgânica, a minhoca elimina o excesso de cálcio que para ela seria mortal. Essa eliminação ocorre através das glândulas esofágicas-glândulas calcíferas, que transformam o cálcio em calcita, a qual é um produto não assimilável pelo intestino desses animais, porém é de extrema importância para a fertilidade do solo. Isso faz com que ocorra a correção do pH deste.

Por fim, o modo de locomoção destes animais permite que construam túneis favorecendo a aeração do solo. Isso, também, faz com que haja uma maior infiltração de água no sistema em questão.

A Minhoca e o controle do pH, umidade, fixação de nutrientes e aeração no solo

As minhocas presentes no solo utilizam como fonte de energia os restos orgânicos contidos no solo e, por sua vez, reciclam os mesmos na medida em que devolvem suas fezes ao solo, assim mantendo sempre estável a riqueza do solo. As bactérias e microrganismos aproveitam suas fezes como fontes de energia e assim concluem a degradação do material orgânico, produzindo água, gás carbônico e nutrientes importantes para utilização em hortas e na produção orgânica. A produção de gás carbônico faz com que o pH do solo se torne ácido, já que o ambiente do solo é úmido e ocorre a produção de ácidos. Porém, as bactérias fazem a aeração do solo, e o gás carbônico se dissipa para a atmosfera, impedindo que o pH se torne ácido.

PARTE II Apresentação de um minhocário, para que os estudantes possam compreender as fases da compostagem e entender por que e como estas ocorrem.

VII. Recursos didáticos:

Materiais para a confecção do minhocário:

- garrafão de 5 L sem gargalo
- um pouco de terra
- um pouco de esterco
- um pouco de areia
- um pouco de restos vegetais (cascas de frutas, restos de hortaliças)
- um pouco de folhas secas amassadas
- minhocas

VIII. Avaliação e atividades:

Demonstrar a compreensão do funcionamento do minhocário, explicando as fases envolvidas no processo de compostagem.

IX. Referências

BISCEGLI, Leila Aparecida Conte et al. Minhocas na horta?. *ABC na educação científica*, p. 78.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Maria . *Biologia hoje*. São Paulo: Ática, 2010.

RIBEIRO-COSTA, Cibele S.; ROCHA, Rosana Moreira da. *Invertebrados: manual de aulas práticas*. Holos, 2002.

SILVEIRA FILHO, José; SILVEIRA, Alessandra Rios. A horta escolar como laboratório vivo no ensino de ciências. *Cadernos de Agroecologia*, v. 10, n. 3, 2016.

MIRANDA, Regiane da Silva et al. Produção de vermicomposto a partir da criação de minhocas *Eisenia foetida* como alternativa de produção para agricultura familiar. *Revista Agroecossistemas*, v. 3, n. 1, p. 90-95, 2013.

VITAL, Adriana de Fátima Meira et al. Implementação de uma composteira e de um minhocário como prática da educação ambiental visando a gestão de resíduos sólidos do CDSA. *Revista Didática Sistemica*, v. 14, n. 2, p. 78-94, 2013.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A avaliação reflexiva do processo de elaboração do conhecimento e planejamento das atividades pelos coordenadores de área e pelos próprios bolsistas licenciandos teve por objetivo lhes oferecer a oportunidade de assumir a responsabilidade pelo processo formativo, além de, ao construir coletivamente as atividades de ensino e fazer escolhas para a construção de um modelo didático pessoal (GAZOLA, 2013). Segundo Zuliani e Hartwig:

O processo de reflexão gera nos sujeitos uma percepção mais adequada de suas estratégias de aprendizagem e o reconhecimento de que são

capazes de ‘aprender a aprender’, selecionando as melhores estratégias para cada situação e percebendo que elas são válidas somente para cada um deles, pois são resultado de um processo de construção pessoal (ZULIANI; HARTWIG, 2009, p. 378).

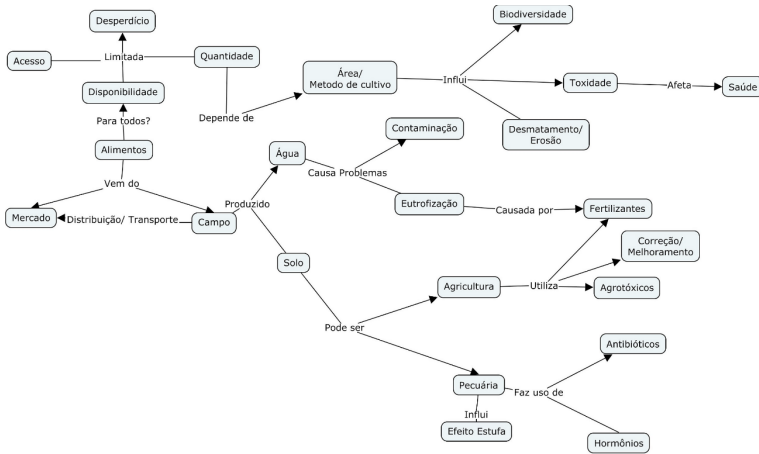
Os objetivos de formação proposto para esta vivência levaram a novas possibilidades de ação pedagógica que antes não eram vislumbradas pelos licenciandos. Para eles, a segurança de uma aula tradicional, completamente planejada e sem deixar aberturas para que a aula tomasse rumos diferentes daqueles que haviam proposto, parecia ser o ideal. Segundo Vilani e Pacca (1997), a atividade docente calcada numa metodologia tradicional se perpetua, pois concede segurança ao sujeito.

Gazola (2013) constata em sua pesquisa, que o professor em formação precisa decidir colocar em prática as metodologias alternativas. Se elas funcionam, há a possibilidade de mudança no modelo didático, apenas se o professor tomar a decisão de alterá-las. Parece-nos que para além desta questão, é necessário que o professor em formação vivencie também a construção destas alternativas de ensino, pois são elas que assegurarão ao sujeito a construção de seu conhecimento científico e consequentemente profissional.

O planejamento realizado serviu de base para a organização das práticas em sala de aula junto às escolas parceiras. Os licenciandos se prepararam, a partir de decisão tomada coletivamente, para conduzir as atividades planejadas nas escolas, procurando seguir as mesmas etapas percorridas durante o seu próprio processo de aprendizagem. Esta proposição partiu dos próprios licenciandos, que reconheceram durante o processo vivenciado, a construção pessoal do conhecimento como essencial para a sua aprendizagem.

Assim, na atividade realizada na escola, após a apresentação da temática a ser abordada, estimularam a discussão sobre o assunto, anotando na lousa as palavras e conceitos apontados pelos alunos do Ensino Médio durante a discussão. Em seguida, procurando levar em conta todas estas palavras, fenômenos e sugestões, estes alunos, com auxílio dos licenciandos, construíram coletivamente um Mapa Conceitual. O mapa construído por uma das turmas de estudantes de Ensino Médio é apresentado na figura 2.

Figura 2 - Mapa conceitual construído pelos alunos da escola parceira para o tema alimentos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Comparando-o ao que havia sido produzido pelos licenciandos durante nossas reuniões de estudo, verificamos que este se diferenciou muito pouco em relação à complexidade. Parece-nos que aqueles alunos dos 2º. e 3º. anos do Ensino Médio, aparentemente, já apresentavam algum conhecimento sobre o assunto e tinham interesse em conhecer mais profundamente os conceitos e conhecimentos apontados em ambos os mapas conceituais.

Os experimentos selecionados para sustentar a construção dos conceitos e explicações para os fenômenos relacionados à produção de alimentos foram previamente testados, e também foi decidido que durante a realização daqueles experimentos os bolsistas estimulariam os alunos, provocando-os para que formulassem hipóteses que pudessem explicar os fenômenos que estavam sendo observados, características presentes na experimentação investigativa.

A proposta de experimentação investigativa tem como principal objetivo a inserção do aluno como sujeito da aprendizagem envolvido na construção do próprio conhecimento a fim de produzir respostas a questões provenientes do ambiente sociocultural. Ao professor, cabe a problematização adequada a fim de manter o interesse de seus alunos pela ativi-

dade proposta. As atividades devem ser desenvolvidas de forma a estimular a formulação de hipóteses e questionamentos. Cañal et al. (1997) indicam cinco princípios para a proposta investigativa:

- a) Desenvolvimento de experiências a partir de problemas ou situações problema para os alunos;
- b) Delimitação e esclarecimento do problema, buscando explicações ou hipóteses;
- c) Coleta de dados em material bibliográfico ou realização de experimentos;
- d) Reelaboração de hipóteses originais;
- e) Aplicação e comprovação das ideias elaboradas. (CAÑAL et al. 1997, p. 48).

Em nossa concepção, nesta proposta, os dois mais importantes princípios para a formação de professores e alunos são a elaboração pelo professor e a identificação pelo aluno de um problema de investigação, além da construção de hipóteses explicativas. Além de essenciais no processo de aprendizagem, a construção de hipóteses explicativas oferece ao aprendiz (professor ou aluno) a oportunidade de, para além da construção de novos conhecimentos, a possibilidade de desenvolver suas habilidades argumentativas (MENDONÇA; JUSTI, 2013), além de habilidades cognitivas de alta ordem (ZOLER; PUSHKIN, 2007).

Assim, pensar o processo formativo como construção reflexiva dos conhecimentos científicos e dos conhecimentos pedagógicos, inclusive os conhecimentos pedagógicos do conteúdo (PCK) (GROSSMAN, 1990), parece-nos uma estratégia interessante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos claramente a importância da interação estabelecida entre os licenciandos pertencentes às diferentes áreas do conhecimento. Atribuímos esta importância não somente à possibilidade de trabalharem de forma interdisciplinar, compartilhando os seus conhecimentos específi-

cos sobre o tema, o que lhes oportunizou uma ampliação dos próprios saberes, mas pela chance de estarem trabalhando coletivamente, aprendendo a respeitar a opinião do outro, a aceitar e valorizar o conhecimento do outro, a acatar sugestões com tranquilidade e a se posicionarem criticamente naquela oportunidade de aprendizado.

Ao comparar a maneira como se deu o processo inicial de aprendizagem dos licenciandos, com aquele que foi posteriormente vivenciado pelos mesmos, em sala de aula, quando aplicaram as atividades aos alunos dos segundos e terceiros anos do Ensino Médio, percebe-se que os licenciandos deliberadamente tomaram decisões na direção de escolha de um modelo didático teoricamente fundamentado na proposta de ensino por investigação com bases interdisciplinares. Parece-nos que o processo reflexivo de construção coletiva deste conhecimento deu sustentação para a tomada de decisão em relação ao modelo didático pessoal.

Neste momento, os licenciandos preparam-se para desenvolver as mesmas atividades de forma adaptada no evento FC de portas abertas, recebendo estudantes de escolas públicas no ambiente universitário. Como já comentamos, este evento vincula-se à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e a observação das atividades a serem desenvolvidas, poderá nos trazer mais dados para avaliarmos a proposta vivenciada por eles.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. N.; SANTOS, S. A.; MALANCHEN, J. Formação de professores: diferentes enfoques e algumas contradições. *Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul*, IX, 2012, Universidade Caxias do Sul. [S.l.: s.n.], 2012. 14 p. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1101/570>>. Acesso em: 19 fev. 2018.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. (Trad.) *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, 2000. Kluwer Academic Publishers. 1ª. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003. 215 p.
- BOCHNIAK, R. *Questionar o conhecimento: interdisciplinaridade na escola*. 2. ed. São Paulo: Editora Loyola, 1998.
- BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, 2006.

- _____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, 2002.
- CAÑAL, P. et al. *Investigar en la Escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilla: Díada Editorial, 1997.
- CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thompson Pioneira, 2004.
- _____. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas, SP: Papirus, 1994. Coleção Magistério: formação e trabalho pedagógico.
- GAZOLA, R. J. C. *A proposta de ensino por investigação e o processo de formação inicial de professores de ciências: reflexões sobre a construção de um modelo didático pessoal*. Dissertação. Mestrado em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, UNESP. Bauru: 2013.
- GROSSMAN, P. L. *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teacher College Press, 1990.
- GUIMARÃES, V. S. *Formação de professores: saberes, identidade e profissão*. Campinas, SP: Papirus, 2004.
- KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciência e sobre cientista entre estudantes de ensino médio. *Química Nova na Escola*, n. 15, Maio 2002. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>>. Acesso em 12 out. 2016.
- MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. S. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 1, 2013.
- MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES disponível em <<http://semanact.mcti.gov.br/>>. Acesso em 12 out. 2016.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB, 1999.
- _____. Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. *Ciência e Cultura*, v. 32, n. 4, p. 474-479, 1980.
- _____. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da UnB, 2006.
- _____. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Novas estratégias de ensino e aprendizagem*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E.A.F. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

NÓVOA, A. Os professores e as histórias da sua vida. In: NÓVOA, A. (Org.) *Vidas de Professores*. Porto: Porto Editora, 1995.

PAVIANI, J. *Interdisciplinaridade: conceitos e distinções*. 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2008.

POMBO, O. Interdisciplinaridade: conceitos, problemas e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 2004.

SASSERON, H. Alfabetização científica, ensino por investigação de Ciências da Natureza e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov., 2015.

SIQUEIRA; H. S. G.; PEREIRA, M. A. A Interdisciplinaridade como superação da fragmentação. *Caderno de Pesquisa* n. 68, set. 1995. Programa de pós-graduação em Educação da UFSM: “Uma nova perspectiva sob a ótica da interdisciplinaridade”. Disponível: <<http://www.angelfire.com/sk/holgonsi/interdiscip3.html>>. Acesso em 12 out. 2016.

VILANI, A.; PACCA, J. L. A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. *Rev. Fac. Educ.*, v. 23, n. 1-2, 1997.

ZOLER, U.; PUSHKIN, D. Matching higher-order cognitive skills (HOCS) promotion goals with problem-based laboratory practice in a freshman organic chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 2007.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, Ano 5, n. 2, p.12-19, 2010.

ZULIANI, S. R. Q. A.; HARTWIG, D. R. A influência dos processos que buscam a autoformação: uma leitura através da fenomenologia e da semiótica social. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 2, p. 359-382, 2009.

FORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aline Veríssimo Ferreira

Ana Paula Cordella Martins

Maria de Lourdes Spazziani

Nijima Novello Rumenos

Romário Oliveira

INTRODUÇÃO

Na educação escolar básica, a crise é notória. É identificada por diferentes interlocutores: pesquisadores, profissionais de diversas áreas, professores, pais e mães, jovens entre tantos outros. Vem do senso comum, das pesquisas e estatísticas, dos discursos de pessoas que atuam em diferentes campos do conhecimento.

Olhando mais de perto, identificamos que a crise da Educação Básica formal está relacionada direta ou indiretamente às demais crises relacionadas às políticas públicas educativas brasileiras. No caso da profissão docente, trata-se da diluição e do desprestígio dos professores

que afetam diretamente o papel fundamental do trabalho educativo escolar na inserção dos humanos no mundo da cultura, dos valores e dos saberes construídos historicamente por uma dada sociedade.

A crise social é revelada nas desigualdades cada vez mais acentuadas no acesso aos bens materiais e espirituais produzidos. A educação é direito de todos e dever do Estado e deve ser oferecida gratuitamente e com qualidade a todas as crianças e jovens, inclusive aos que não tiveram acesso na idade adequada, conforme o artigo 208 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Entretanto, a realidade educacional de nosso país nos revela insuficiências do dispositivo legal e dos esforços históricos de educadores que denunciam e anunciam medidas necessárias para o alcance das condições essenciais para dar razão de ser e de efetividade no direito à Educação.

A permanência na escola se constitui como o maior desafio da educação escolar atualmente no Brasil. Os indicativos de exclusão não se limitam ao direito à vaga, mas ao ingresso, à permanência e ao sucesso no aprendizado pleno do conhecimento e na formação das funções intelectuais sofisticadas.

Os Sistemas Nacionais de Educação, criados e embasados na ideia de educação como direito de todos e dever do Estado, emergiram no século XIX. Para Saviani (2004), se atribui a educação escolar pública como auxiliar na construção e consolidação de sociedades democráticas ao transformar súditos em cidadãos. O modelo pedagógico se baseia na transmissão dos conhecimentos sistematizados aos estudantes e tudo o que cerca as práticas escolares tradicionais com classes seriadas, cultura da reprovação para os que não se adaptam, promovendo a expulsão do sistema.

Para além de discutir as diversas tendências pedagógicas que circulam na indumentária escolar, o que se tem constatado é o insucesso escolar de grande parcela das crianças e jovens brasileiros, permanecendo altos graus de analfabetismo dos que não foram incluídos na escola ou para aqueles que mesmo passando por ela permanecem analfabetos, agora funcionais. São aqueles que embora saibam reconhecer letras e números, são incapazes de compreender textos simples, bem como realizar operações matemáticas mais elaboradas.

No Brasil, segundo estudo realizado por Perez (2016), 50% dos entrevistados declarou não ler livros por não conseguir compreender seu conteúdo, embora tenham cursado a Educação Básica. Outro dado preocupante vem da oitava edição do Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF), que classificou em quatro níveis: analfabetos, alfabetizados em nível rudimentar (ambos considerados analfabetos funcionais), alfabetizados em nível básico e alfabetizados em nível pleno (esses dois últimos considerados indivíduos alfabetizados funcionalmente). Conforme a pesquisa que aplica um teste avaliando as habilidades de leitura, escrita e Matemática, o domínio pleno da leitura vem sofrendo queda entre todos os entrevistados, tendo eles concluído o Ensino Fundamental ou o Ensino Superior. Os dados mostram que o problema do analfabetismo funcional deve ser levado a sério, pois a dificuldade de compreensão de textos, mesmo os mais simples e mais acessados no cotidiano, prejudica o desenvolvimento intelectual, pessoal e profissional do indivíduo.

Já quando se fala sobre a crise ambiental, entendemos como uma consequência direta das demais crises. Sociedades fundamentadas em padrões seletivos de exclusão; parcelas enormes de pessoas sem condições mínimas de sobrevivência; políticas nacionais e regionais comprometidas com os interesses das elites econômicas; exploração da natureza ambiental, humana e dos demais seres para produzir acúmulos de riquezas materiais para quem detém os meios de produção, entre outros. Como reitera Foladori (2002, p. 112) ao apresentar as três dimensões da sustentabilidade (ecológica, econômica e social) conclui que a social é aquela com maior dificuldade de ser objetivada, pela dificuldade de clareza na “definição de conceitos que contribuam para os processos de participação social e aumento das potencialidades e qualidades das pessoas na construção de um futuro mais justo”. Desta forma, os procedimentos ligados à sustentabilidade permanecem mais atrelados ao desempenho técnico, dentro das regras do jogo do sistema de mercado capitalista, com pouco impacto nas relações de propriedade e apropriação capitalistas, que produzem pobreza, diferenciação social e injustiça.

Esse breve cenário da complexa situação socioeducativa ambiental, na passagem do século XX para o XXI, indica necessidade de ampliação nas expectativas sobre o papel da escola como condicionante ao desenvol-

vimento social e econômico dos países. Estas expectativas sobre a presença da educação escolar na formação das crianças e jovens como promotora de qualquer nação pode ser vista na Coreia, no Japão e na Índia, que têm sido considerados países-modelo quando, paralelamente a outros mecanismos, apostaram na formação em massa e de qualidade da população jovem e conquistaram desenvolvimento econômico e social destacado.

A escola de Educação Básica almejada e até idealizada precisa ser pensada e inserida no contexto econômico e social brasileiro, caracterizado por profundas assimetrias. Esta Escola ainda precisa alcançar a parcela de jovens de faixa etária até dezessete anos, que estão fora do sistema educacional e reter os que ingressam reduzindo os altos índices de evasão para proporcionar este direito social constitucionalmente garantido. Tarefa maior é a de proporcionar aos concluintes do Ensino Médio a formação de qualidade balizada por norteadores já concebidos e suficientes: preparação para o trabalho, o exercício da cidadania e a obtenção de novos conhecimentos; autonomia intelectual e formação ética; compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos em seus aspectos teóricos e práticos.

Os princípios a presidir a escola pretendida deverão englobar primazia dos direitos humanos nas suas múltiplas e variadas dimensões; sustentabilidade ambiental; reconhecimento pleno da diversidade e a garantia da acessibilidade; formação integral, interdisciplinar, historicamente e socialmente contextualizada, e integração com o mundo da ciência, da tecnologia e da cultura (BRASIL, 2012a).

Há eixos norteadores e princípios presentes nas legislações educativas e em inúmeros programas curriculares com vista a proporcionar a formação para a sustentabilidade e para a acessibilidade. Neste caso, a escola terá que ser ela mesma sustentável e acessível e transformar-se fisicamente para proporcionar ambientes que não confrontam, mas que sustentem as diversas práticas pedagógicas direcionadas a este fim. Entretanto, a realidade é outra: o que evidenciamos é um grande e duradouro fracasso.

Os atuais meios tecnológicos e de comunicação, e aqueles que ainda estão por chegar, retiram da escola sua função de prover informação e reforçam demandas que, mesmo não sendo novas, requerem outras abordagens as quais a ela carece assimilar ou conceber. Para tanto, deverá contar

com agentes motivados para o desenvolvimento de novas metodologias, abordagens e desenvolvimento de habilidades.

A Educação Ambiental emerge como forma de revitalizar os conhecimentos necessários para compreensão do mundo, e com isto, contribui para inserção de procedimentos metodológicos e pedagógicos no contexto da educação escolar. Neste sentido, este artigo apresenta desafios para atuação do professor sobre a temática socioambiental a partir das atividades realizadas por bolsistas do PIBID, futuros professores de Ciências Biológicas, em uma escola pública, cujas temáticas e procedimentos se referem ao contexto socioambiental.

A PROFISSÃO DE PROFESSOR E ATUAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

No cenário de crise da educação, indicado anteriormente, amplia-se a importância dos profissionais da educação, especialmente dos professores, a quem cabe a principal e mais importante tarefa do processo educativo, que é propiciar, por meio de suas intervenções pedagógicas, a apropriação dos conhecimentos historicamente e socialmente produzidos, além de favorecer a formação integral e plena dos estudantes.

Esta maior significação do papel do profissional da educação tem ampliado sua demanda, como se constata tanto nos discursos oficiais das entidades governamentais e políticas, quanto nas legislações educacionais em grande parte do mundo. Também explicita a crise desta categoria que não é só salarial (que é bem grave), mas é uma crise de imagem e autoimagem da docência, bem como de valores da sociedade.

Diante desse contexto, se torna importante a articulação dos dilemas da educação escolar, da profissão de professor e do trabalho educativo socioambiental proposto há algumas décadas pelo campo da Educação Ambiental.

Essa articulação nem sempre é fácil de realizar em vista das complexas teias que circunscrevem cada um dos aspectos citados. Para tanto, é importante refletir sobre os desafios que marcam a inserção da temática socioambiental no trabalho docente e destacar o quadro geral da educação

escolar a fim apresentar dificuldades e prováveis perspectivas das práticas educativas socioambientais.

Oliveira (2016) indica que essas ações ampliam o escopo da atividade docente e os objetivos da educação escolar. Poderíamos pensar que assim ganhamos mais importância, mais atribuições, uma melhor qualificação e melhores condições concretas de trabalho. Entretanto, isto não tem se efetivado.

Estas maiores expectativas atribuídas nos tempos atuais, inclusive assumir o desenvolvimento da Educação Ambiental, tem sido causa de desconforto e sofrimento de professores e professoras, que por não terem asseguradas condições objetivas de desenvolvimento de suas atividades, se desestimulam e muitas vezes desistem.

A importância da educação básica universal e de qualidade requer que à formação do professor se incorporem novas temáticas, outras formas de atuarem e praticarem a docência e, conseqüentemente, adensar o compromisso com a escola. Neste sentido, a formação inicial, oferecida pelas Instituições de Ensino Superior (IES) precisa qualificar o professor para atuar com competência e responsabilidade nas áreas específicas do conhecimento, assim como ser portador de uma formação pedagógica imprescindível aos desafios da docência. O trabalho das IES ganhará mais efetividade na medida em que a escola e seus professores assumirem maior protagonismo na formação dos licenciandos. Assim, buscamos retratar a importância do PIBID, pois contribui efetivamente na formação de futuros professores e possibilita o desenvolvimento de temas e práticas pedagógicas inovadoras ou normalmente excluídas no contexto cotidiano da escola.

Sendo assim, a escola que desejamos não pode prescindir de profissionais com formação superior da mais alta qualidade. Tão importante quanto as redes educativas de ensino, as quais devem oferecer condições de trabalho que valorizem a permanência do docente na escola, é disponibilizar os recursos humanos e materiais de apoio às atividades da docência, no cumprimento do Projeto Político Pedagógico da escola. Especificamente, os salários devem ser atrativos, com carga horária compatível e oportu-

nidades de formação continuada, fundamentais para o desenvolvimento profissional e sua permanência na carreira do magistério.

A escola que queremos precisa oportunizar, às crianças e aos jovens estudantes, uma equipe de professores e técnicos motivados, com altas expectativas pessoais e profissionais para assegurar condições objetivas de aprendizagem a todos, indistintamente, e com isto contribuir direta e decisivamente para o desenvolvimento econômico e social da nação brasileira.

Mais do que promover a expressão de valores e materialização das aspirações individuais, a educação escolar pública deve permitir às novas gerações a formação intelectual, social e afetiva, ao mesmo tempo em que suscita a objetivação do projeto democrático das sociedades modernas (SILVA JUNIOR, 2015). O acesso à educação escolar, e ao aprendizado ali conquistado, é uma questão de direito, portanto, cabe ao Estado ofertar e garantir sua concretização. Segundo a carta constitucional e a lei da educação nacional a formação escolar possui caráter de direito subjetivo, portanto, inalienável da pessoa humana e subordinado à tutela do Estado.

A educação escolar se impõe como processo fundante da humanização das pessoas e como constituinte da subjetividade, sendo que a qualidade desta influência é totalmente relacionada à qualidade do processo educativo. Neste sentido, torna-se evidente que defender a escola básica e pública como instituição cujo papel principal é transmitir conhecimentos e saberes historicamente construídos, organizados e referendados pela prática social, é a defesa da escola a serviço da constituição plena da subjetividade humana.

Como atesta Vigotski (1996), o psiquismo humano é um sistema interfuncional e estrutura-se por meio da apropriação e internalização de signos culturais com a mais alta qualidade e diversidade própria do contexto sócio-histórico. Constituir esta capacidade para pensar, refletir, atuar, transformar o outro e a si mesmo, entre tantas outras funções intelectuais e sociais, é o caminho para o autodomínio da conduta e para se posicionar ativamente nos processos coletivos.

A Educação Ambiental que estudamos e defendemos, resgata o desafio posto pela qualidade da formação escolar. É uma busca do seu discurso renovador o qual nos instrumentalize criticamente e indique pos-

sibilidades para superar as condições existentes e, portanto, desfavoráveis para o processo de aprendizado na escola básica.

Além disso, essa Educação Ambiental apresenta proposições imprescindíveis a contribuição com a formação e transformação de pessoas e dos processos coletivos societários, procurando se transversalizar nos currículos dos cursos de formação de professores e da Educação Básica, e não vincular-se somente a certas áreas disciplinares para não sobrecarregar o currículo existente. Quando assumida pelos gestores das instituições de ensino, busca incrementar a articulação entre teorias, saberes e práticas sociais pulsantes dos contextos educativos e demais espaços sociais (local, regional, nacional).

Como reconhece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012b) o papel transformador e emancipatório da Educação Ambiental se torna cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial, no qual, a preocupação com as mudanças climáticas, a degradação da natureza, a redução da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais e as necessidades planetárias, evidencia-se na prática social.

A Educação Ambiental é, portanto, uma dimensão da educação escolar. É atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual, um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 2012b).

A inclusão da Educação Ambiental de forma transversal ou mesmo disciplinar nos cursos de formação de professores, agora garantida em lei, é uma medida que, embora com algumas décadas de atraso, pode contribuir para aproximar os futuros professores com esta temática e com isso promover, em suas respectivas práticas pedagógicas, a disseminação de atividades educadoras socioambientalmente necessárias à formação de crianças e jovens. Tendo em vista que a Educação Ambiental visa à construção de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, o cuidado com a comunidade, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído.

O desenvolvimento dos sujeitos do ponto de vista cognitivo ocorre quando este processa e reelabora informações básicas sobre os temas que estão sendo trabalhados, sobre a área natural e o mundo construído pelo ser humano. Quanto maior o conhecimento inerente ao assunto, maior será o compromisso.

Ninguém se compromete com o que não conhece. E os saberes promovidos nos processos de apropriação e internalização dos conhecimentos, para gerarem potência de ação no sentido ‘spinosiano’, precisam ser frutos dos afetamentos (WALLON, 1995). Ou seja, o empoderamento do sujeito, revelado em atitudes e compromissos coletivos, emerge do processo cognitivo permeado pelos afetos que significam e revelam-se nas e das práticas sociais.

Santos (2007), ao tratar sobre a ecologia de saberes, indica que injustiças sociais globais, acentuadas na pós-modernidade, também revelam necessidade de justiça cognitiva global, ou seja, precisamos apostar em novos modos de pensamento para promover o processo de humanização plena dos seres humanos, fundamentado em novas formas de convívio e vivência entre os pares e o ambiente físico, social e cultural. Simbolizada pelo cuidado com a natureza, sem ela a Educação Ambiental perde efetividade, pois através da esfera afetiva, as pessoas se sensibilizam, para agir em favor do ambiente e de um mundo sustentável. Para promover a sustentabilidade socioambiental, não bastam as informações teóricas ou gostar da questão. Devem-se conhecer formas para transformar a teoria em prática e, a apropriação de conhecimentos é fundamental como parte da Educação Ambiental que queremos.

O programa como o PIBID tem oportunizado a implementação, com certa frequência, de atividades para dar conta dos inúmeros desafios e aspectos importantes que cercam a formação de professores, como no caso de inserir a Educação Ambiental de forma efetiva, promovendo consciência e preocupação das crianças e jovens para com o meio ambiente, tendo como objetivo principal, promover a melhoria da formação do futuro professor da Educação Básica e, de forma geral, a valorização do profissional da educação, buscando estreitar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública, articulando à Educação Superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais.

O PIBID EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AS PRÁTICAS EDUCATIVAS SOCIOAMBIENTAIS

O Projeto PIBID da área de Ciências Biológicas proposto pela Universidade está se desenvolvendo em três escolas estaduais e tem por objetivo incluir os licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas no cotidiano da escola pública, contribuindo para o desenvolvimento da profissionalização na docência, a partir da valorização da carreira do magistério. Pretende-se fornecer ao licenciando uma formação inicial abrangente, e aos docentes das escolas parceiras a possibilidade de formação continuada, por meio da articulação entre teoria e prática, percebendo a necessidade de diferentes práticas educativas para as situações que ocorrem no cotidiano escolar. Além disso, um aspecto importante desse projeto é a preocupação com as questões socioambientais e as relações entre o homem e a natureza, estudadas pelo campo da Educação Ambiental, buscando atitudes sustentáveis de forma geral.

Esta dimensão do projeto foi oportunizada em uma das escolas parceiras, sendo que um dos primeiros trabalhos realizados no campo explícito da Educação Ambiental aconteceu no ano de 2014 na “Semana do Meio Ambiente”, que emergiu por demanda da própria escola. Neste caso, bolsistas, orientador e supervisor planejaram e realizaram diversas atividades com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, envolvendo jogos, intervenções nos espaços escolares e pesquisas de opinião. No caso dos jogos, os estudantes orientados por bolsistas e pelo professor da turma, elaboraram e representaram cenas cujos atos com impacto negativo sobre o meio ambiente promoviam perdas de pontos e para cada ato que contribuía para a sobrevivência e qualidade da vida do planeta ganhavam pontos. A inclusão desta estratégia (simulação) foi bastante apreciada pelos estudantes e observou-se o grande envolvimento na preparação, na execução e na avaliação. Ainda como forma de trabalhar a Semana do Meio Ambiente, os bolsistas promoveram junto aos estudantes dos sextos anos do Ensino Fundamental, diferentes formas de reciclagem, por meio de vídeos previamente selecionados, nos quais, os termos da sustentabilidade e os 5Rs (Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar) foram traba-

lhados de forma a facilitar a compreensão do tema. Em seguida, oficinas de reciclagem e reutilização de papel foram desenvolvidas com todas as séries participantes do projeto. Para o desenvolvimento da atividade foi disponibilizada, por algumas semanas, uma caixa em cada sala de aula, onde os alunos depositavam os papéis que iriam para o lixo. Foi sugerido que cada sala ficasse com um líder que era responsável por cuidar da caixa e lembrar os demais colegas que colocassem os papéis nela. Ao final das semanas de coleta foram realizadas oficinas onde todos os estudantes puderam participar da confecção do papel reciclado, utilizando os papéis que eram “jogados fora”. Em parceria com a professora de Artes, foram criados cartões com o papel reciclado, e diante disso pode-se destacar a importância da interdisciplinaridade dos temas ambientais na educação.

Um segundo projeto foi realizado neste ano envolvendo o tema “Saneamento Básico”. Foram enfocadas diferenças entre lixão e aterros e discussões sobre o tratamento da água na cidade. Para isso utilizou-se um mapa interativo do município, no qual os alunos puderam identificar a região em que moravam e se nela havia coleta de materiais recicláveis. Nas áreas em que não havia coleta desses materiais, explicamos para onde o lixo era destinado, de forma a conscientizar os alunos sobre a importância da coleta seletiva e suas devidas destinações. Ao final das aulas, a fim de propiciar o trabalho coletivo entre os alunos, foram construídas maquetes ilustrativas de lixões, aterros e estações de tratamento.

No ano de 2015 foi desenvolvido o projeto “Escola Sustentável”, o qual foi realizado em três etapas. A primeira etapa constitui-se de coleta do material necessário para as instalações previstas, por meio de uma gincana na escola na qual os alunos deveriam coletar garrafas PET, sendo que a sala que mais juntasse garrafas venceria e ganharia um prêmio. Foram necessários cerca de dois meses para que as garrafas necessárias fossem coletadas. Este material foi tratado durante um mês pelos bolsistas e estudantes da escola, foi separado por cor, forma e tamanho. Foi lavado e organizado. Em seguida, foi iniciada a segunda etapa do projeto, a construção do jardim sustentável, que recebeu o nome da escola.

Para a construção do jardim sustentável utilizaram-se as garrafas verdes, que foram preenchidas com água. Depois, o espaço do jardim que seria construído foi medido, desenhado e recortado letras em papel pardo para iniciar a escavação e colocação das garrafas ‘pets’ para a constituição do letreiro. Estas foram pintadas com as cores da bandeira da cidade (azul e amarela). O solo do interior das letras foi preparado com adubo para plantio de mudas de Érica realizado na festa da primavera em setembro de 2015.

A terceira etapa do projeto constituiu-se da montagem de uma parede de garrafas PET e a reforma do laboratório interdisciplinar, que perdurou cerca de dois meses. Para essa etapa foi iniciada a limpeza das garrafas que seriam utilizadas e, em seguida, foi necessário furá-las para possibilitar sua passagem pelos arames. Quando todas as garrafas estavam enfileiradas em arames, iniciamos a montagem da parede.

Importante destacarmos que em todas as etapas do projeto o envolvimento dos alunos da escola foi essencial e com o passar das semanas de trabalho, foi possível observar a mudança de postura dos alunos envolvidos. Estes tinham maior cuidado com o material do projeto e cuidavam para que os colegas não depredassem ou sujassem o que já havia sido feito. Também percebemos uma diminuição no número de faltas destes alunos e maior companheirismo.

No ano de 2016 ocorreu o projeto “Florescer”, em que os bolsistas envolvidos realizam oficinas de papel reciclável com todos os alunos da escola. Além disso, a atividade intitulada “Lixo ou adubo? construindo um minhocário”, foi proposta como forma de reciclar o alimento (matéria orgânica) que seria descartado. Com a continuidade do projeto espera-se construir horta sustentável adubada com o material produzido pelo minhocário, sendo que os alimentos produzidos serão utilizados para complementar a merenda da escola.

As atividades de Educação Ambiental nas escolas são de extrema importância. Primeiro pela inserção de temas até então ausentes no currículo da escola. Segundo pela oportunidade de resgatarmos e/ou criarmos

estratégias pedagógicas também não frequentes no cotidiano das aulas. Observamos que no contexto do PIBID – Ciências Biológicas oportunizar o desenvolvimento de temas socioambientais propicia a integração dos futuros professores com diferentes roteiros formativos possíveis no universo da vida escolar. Destaca-se a articulação com o ambiente físico da escola, o pensar e o transformar de modo didático e sustentável. Também se constata interações dos bolsistas com os estudantes para além do espaço da sala de aula, favorecendo a qualidade e diversidade dos encontros formativos próprios dos contextos educativos e para se posicionarem ativamente nos processos coletivos.

A Educação Ambiental desta forma resgata o desafio posto tanto para qualificar a prática docente, quanto para contribuir para processos formativos dos futuros professores. Evidencia-se a presença de um discurso renovador que instrumentaliza criticamente e indica possibilidades de superação das condições desfavoráveis para o processo de aprendizado atual. Por meio de atividades formativas ativas e significativas conseguiremos formar cidadãos conscientes sobre suas ações no planeta. Sendo assim, a interdisciplinaridade é um dos caminhos para a Educação Ambiental e podem ocorrer como consequência, mudanças atitudinais, como por exemplo, o ato de jogar lixo no lixo, que era algo incomum na escola campo, após as intervenções se tornou uma atitude natural entre os alunos, os quais passaram a se preocupar com tal ação.

Através das ações do PIBID, os licenciandos têm a oportunidade de entrar em contato direto com o dia a dia dentro de uma escola, e principalmente sentir as dificuldades e soluções encontradas, aprendendo a lidar e respeitar cada uma delas.

É também através do programa, que os futuros professores aprendem que nem todos os assuntos devem ser encarados de forma igualitária para os diferentes níveis de escolaridade, sendo que cada aluno é diferente do outro. Há, também, uma satisfação muito grande em aprender – apesar das dificuldades – a abordagem adequada de um assunto, para a aprendizagem efetiva do aluno, por meio da apropriação e internalização

de signos culturais, proporcionando posturas de cidadãos conscientes em relação às questões ambientais.

O PIBID se apresenta como uma oportunidade singular, tanto para os licenciandos como para os alunos e professores da escola básica. Este projeto deveria ser sempre reestruturado e mantido, para abranger um maior número de escolas, gerando oportunidades e possibilidades para uma efetiva melhoria na educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente à crise ambiental nas últimas décadas, o termo “Sustentabilidade” ganhou considerável notoriedade, de modo que, articulá-lo no contexto do ensino básico – principalmente através dos conhecimentos relacionados à Educação Ambiental – tem se tornado um grande desafio no cotidiano escolar. Atividades relacionadas à Educação Ambiental devem ser abordadas em toda a rede de ensino, visando apropriação de conceitos, valores e atitudes que devem ser seguidos na vida adulta. A interdisciplinaridade é um dos princípios para se promover os temas ambientais em nível escolar, e tem sido uma estratégia que pode articular as diferentes disciplinas e projetos existentes na escola, com vista a transformar hábitos já consagrados, como por exemplo, a não reutilização de resíduos. Para que hábitos e atitudes culturais sejam modificados, é necessária a abordagem contínua da Educação Ambiental no Ensino Básico e também na formação dos futuros professores.

Trabalhar com o tema da reciclagem, por exemplo, foi um processo custoso e árduo, pois ocorreu grande resistência dos estudantes envolvidos. A conscientização da importância da reutilização de materiais, tal como as garrafas PET, foi fundamental para que houvesse mudança de postura dos alunos frente ao lixo produzido em casa e na escola.

Levar em conta as dificuldades encontradas na prática docente – principalmente na área da Educação Ambiental – constitui-se como ponto-chave para a formação do professor em uma perspectiva crítica em relação às questões socioambientais, incluindo o respeito e cuidado com o meio ambiente.

Permitir e encorajar espaços de formação socioambiental durante a educação básica é um compromisso ético, social e político que deve nortear a formação continuada de professores. Iniciativas e projetos que abordam a Educação Ambiental presentes em escolas e universidades enriquecem a formação desse profissional no sentido de desenvolver habilidades para a atuação nas disciplinas de Ciências e Biologia, e também interdisciplinarmente, em outras áreas do conhecimento que subsidiam o entendimento da relação do homem com a natureza.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Resolução n. 2, de 30 de janeiro 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 de janeiro de 2012, Seção 1, p. 20, 2012a.
- _____. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Resolução n. 2, de 15 de junho 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 de junho de 2012, Seção 1, p. 70, 2012b.
- _____. Constituição. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- DUARTE, N. (Org.) *Crítica ao fetichismo da individualidade*. Campinas: Autores Associados, 2004.
- FOLADORI, G. Avanços e limites da sustentabilidade social. *Revista Parana-Desenvolvimento*, Curitiba, n. 102, p. 103-113, jan./jun. 2002.
- MARTINS, L. M. A constituição histórico-social da subjetividade humana: contribuições para a formação de professores. In: *Educação e humanização: as perspectivas da teoria histórico-cultural*, p. 97-1110, 2014.
- PEREZ, L. C. A. Analfabetismo funcional. *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/gramatica/analfabetismo-funcional.htm>>. Acesso em: 3 maio de 2016.
- SANTOS, B. S. Para além do Pensamento Abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *CEBRAP: Novos Estudos* 79, nov., p. 71-94, 2007.
- SAVIANI, D. Perspectiva marxiana do problema subjetividade-intersubjetividade. In: DUARTE, N. (Org.) *Crítica ao fetichismo da individualidade*. Campinas: Autores Associados. p. 21-52, 2004.
- SILVA JUNIOR, C. *Para uma teoria da escola pública no Brasil*. Marília: M3T Edições e Treinamento, 2015.
- VIGOTSKI, L.S. *Obras Escogidas*. Tomo III. Madrid: Visor, 1996.
- WALLON, H. *A evolução psicológica da criança*. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1995.

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: INTERVENÇÕES EM SALA DE AULA

Rosa Monteiro Paulo

Fabiane Mondini

José Ricardo de Rezende Zeni

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em seu subprojeto Matemática/FEG, tem como objetivo o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para atuar na Educação Básica. Para tanto, organiza ações nas quais os alunos, bolsistas de Iniciação à Docência (ID), participam de atividades na Universidade e em duas escolas parceiras da rede de ensino público no município de Guaratinguetá, São Paulo. Sua participação permite a vivência de situações de ensino e aprendizagem no âmbito da formação para atuar no contexto escolar e ensinar Matemática com o acompanhamento de um professor orientador e um professor supervisor.

As atividades desenvolvidas na Universidade visam à formação acadêmica e, para tanto, são discutidas concepções de ensino e de aprendizagem, perspectivas de avaliação, metodologias, estratégias e recursos que possibilitem modos de ensinar matemática. Nas escolas parceiras que oferecem o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, os bolsistas têm a oportunidade de, mediante a supervisão de um professor de matemática da escola, acompanharem ações de sala de aula como participantes, isto é, auxiliando o professor em suas ações cotidianas; ou como regentes, desenvolvendo os projetos de ensino. Tais projetos são elaborados no espaço da Universidade sob a orientação de um professor colaborador do PIBID, que atua na Licenciatura em Matemática, mediante orientação e supervisão dos professores de matemática das escolas parceiras.

Dentre os projetos desenvolvidos pelos bolsistas nas escolas parceiras elegemos dois para apresentar neste texto, os quais têm orientações metodológicas e objetivos distintos. Um deles visa ao trabalho com a *contação de histórias* favorecendo, além da aprendizagem matemática, a habilidade de expressão dos alunos. O outro projeto envolve o uso de recursos manipulativos – ábaco dos inteiros – para trabalhar com um conteúdo matemático específico: as operações com números inteiros.

O objetivo neste texto é, portanto, apresentar o trabalho com projetos desenvolvidos em uma das escolas parceiras, a E.E. Prof. Clotilde Ayello Rocha, em Guaratinguetá. Ao apresentá-lo, discutem-se os modos pelos quais se entende que, no espaço do PIBID, há ações que possibilitam a formação do professor, em nosso caso especificamente do professor de matemática.

O SENTIDO DA ATUAÇÃO NAS ESCOLAS PARCEIRAS E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Segundo Fiorentini e Miorim (1993, p. 5) “ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um ‘aprender’ mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e o porquê faz”. Ou seja, ao aluno deve ser dado o direito de aprender e isso envolve o sentido do que determinado tema – ou conteúdo, no contexto escolar – tem para o sujeito. Compreender isso exige modos de ação do professor que valorizem, na sala de aula, o espaço da

produção de sentido, a exploração, a investigação e os modos de expressão. Porém, isso nos leva a pensar no próprio sentido que tem a formação do professor. Ou seja, que formação é essa, para que ele – o professor – compreenda tal possibilidade de ação em sala de aula?

Nóvoa no livro intitulado *Vida de Professores* escreve que “[...] ser professor obriga a opções constantes, que cruzam nossa maneira de ser com a nossa maneira de ensinar, e que desvendam na nossa maneira de ensinar a nossa maneira de ser” (NÓVOA, 1992, p. 9). Nós como professores, nos colocamos no ato de ensinar. Tomemos, portanto, a figura do professor como foco de investigação com a intenção de compreender o sentido dessa formação.

Se entendermos que a formação do professor é um processo constante, então ela exige um movimento. Nesse movimento devem ser consideradas as ações que vão dando forma ao profissional e que são dinâmicas, são fluídas, fazem parte do *pro-jeto* pedagógico.

Pro-jeto, segundo Martin Heidegger, filósofo alemão do final do século passado, é o que *lança à frente* é o que *impulsiona para adiante* e, em seu sentido primordial, traz o *porvir*, o vislumbre do futuro, as *pro-jeções*, as intenções. Isso indica que o *pro-jeto* de formação docente deve considerar a possibilidade humana da mudança, do desejo de transformação, da potencialidade. Desse modo a formação de professores anuncia o futuro desejado considerando o presente vivido e comprometendo-se com a construção-transformação do ensino e da aprendizagem. A experiência vivida torna-se a base sobre a qual as possibilidades vão sendo *pro-jetadas*. O ensino vivenciado, analisado, criticado e refletido delinea o novo *pro-jeto* que é situado e cultural, que envolve escolhas, que assume posturas (HEIDEGGER, 1993).

Por ser situado e temporal, é dinâmico. Reflete anseios da cultura e busca inserir-se no contexto no qual se apresenta na sociedade a que pertence. A era contemporânea, o contexto sociocultural atual, permite um projeto educativo que vise à aprendizagem com significado. Isto é, exige um ambiente de ensino que valorize a experiência vivida do aluno (contexto) e possibilite a investigação. Um ambiente que permita a interação entre conceitos já adquiridos e novos no qual o movimento de compreensão e

produção de sentido oportunize uma aprendizagem qualitativamente distinta daquela da memorização, da organização das informações recebidas. Abre-se, portanto, oportunidade para uma aprendizagem em que o sujeito do conhecimento é ativo, é responsável pelo que aprende e pelo modo como aprende. O ensino, então, não é mais um modo de transmitir informações, mas uma tarefa diferenciada que exige estímulo à aprendizagem, que promove a disposição para a investigação, que torna o sujeito que aprende responsável pelo “*o quê*” e “*como*” aprende. Isto é, o ensino não está mais pautado nas informações ou na transmissão de conteúdos, mas obriga-se a abrir um caminho para a aprendizagem tornando-se uma ação em função não “do quê” fazer, mas sobre “o quê” e “por que” fazer.

É nesse cenário de aprendizagem no qual o aluno não é apenas um sujeito passivo que ouve a exposição do professor e resolve exercícios – padrão nas aulas de matemática – que pretendemos inserir nossos alunos bolsistas ID do PIBID.

A escola de Educação Básica torna-se parceria em nosso *pro-jeto* de formação, passando a ter o compromisso de dar condições para que os novos projetos de ensino tenham êxito. Tais projetos de ensino visam o desenvolvimento de responsabilidades do aprendiz com o conhecimento científico e tecnológico. Os aprendizes são tanto bolsistas ID – professores em formação – quanto os alunos da Educação Básica, cujas ações formam o sujeito professor indicando a direção para que a autonomia seja construída.

A formação não mais se dá pelo somatório de atividades e tarefas realizadas nos diferentes cursos – na Universidade ou na Escola de Educação Básica – ou mesmo nas diferentes disciplinas, ou simplesmente pelo conhecimento e técnicas adquiridas. Ela se dá pela postura dos sujeitos que estão juntos, que deve ser reflexiva e ativa permitindo o voltar-se, por exemplo, para os conteúdos aprendidos, para as práticas desenvolvidas nesse processo de ação e formação questionando-as e buscando compreendê-las. A partilha de saberes vai consolidando os espaços de formação mútua em que os sujeitos participantes (alunos e professores) são, ao mesmo tempo, formador e formado.

Como ainda estamos, no ensino de Matemática, sofrendo a influência de um modelo educativo de conhecimento estático e fragmentado, pautado num paradigma de ensino que privilegia a memorização mais do que a investigação (PAVANELLO; NOGUEIRA, 2006), nos deparamos com alguns desafios para a formação docente que possa atender os modos de ensinar e aprender que privilegiem, por exemplo, o trabalho em grupo, a colaboração e o uso de recursos didáticos diversos.

A parceria com as escolas de Educação Básica no PIBID tem oportunizado ações de formação que caminhem na direção do processo investigativo. O diálogo com as escolas parceiras tem possibilitado elaborar e desenvolver projetos de ensino que têm como principal objetivo o envolvimento do aluno (seja ele o da Educação Básica ou da Licenciatura) e sua aprendizagem. Entende-se que o espaço da escola parceira está se constituindo num ambiente de formação em que todos os envolvidos aprendem: a compartilhar, a planejar, a pensar sobre o feito. Ou seja, na parceria estão sendo constituídos espaços nos quais ao aluno é dada a oportunidade de compreender o sentido do que faz ao se envolver (aprender ou ensinar) com conteúdos matemáticos.

O diálogo, principalmente com os professores de matemática das escolas parceiras, tem permitido a definição de temas (conteúdos) que, segundo eles, são de grande complexidade para os seus alunos e exigem análise e reflexão acerca do modo de ensinar, pois, embora trabalhados na sala de aula, não fazem sentido para os alunos, na maioria das vezes, visto que eles apenas reproduzem regras. Dentre os temas eleitos para a discussão trazemos, neste texto, o relato da elaboração de projetos para ensinar *potenciação*, conteúdo que consta no programa do 8º. ano do Ensino Fundamental, conforme o Currículo do Estado de São Paulo/SEE/SP (2008) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) e *operações com números inteiros* que é objeto de ensino do 7º. ano do Ensino Fundamental e também consta tanto no Currículo do Estado de São Paulo (2008), quanto nos PCN (1998).

Eleitos os conteúdos, restava fazer a opção pela abordagem metodológica. A certeza é que gostaríamos de desenvolver uma aula diferenciada daquela expositiva com a qual os alunos estavam acostumados. Pommer (2010) nos leva a compreender que “a introdução de situações

contextualizadas, jogos e materiais manipuláveis, associadas ao uso da linguagem matemática, expressas em diversas possibilidades, viabilizam um trabalho didático que permite superar obstáculos epistemológicos” (POMMER, 2010, p. 4). Isso vem corroborar com as ideias de ensino, aprendizagem e formação que acima discutimos e nos levou a optar por determinados recursos para o desenvolvimento dos projetos na sala de aula da Educação Básica.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICO-METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento do projeto potênciação, planejaram-se situações de aula baseadas no princípio da reflexão-ação-reflexão. Isso porque, conforme Freire (2001), a reflexão permite o movimento do pensar *para fazer e sobre o que fazer* de tal modo que “o importante é que a reflexão seja um instrumento dinamizador entre teoria e prática” (FREIRE, 2001, p. 39). Nesse movimento de reflexão-ação-reflexão o professor se volta para uma ação que seja transformadora, pensando sobre suas atitudes, seus saberes, suas vontades, sua história. Esse pensar abarca ações e analisa possibilidades que integra o saber e o fazer. A reflexão pode mesmo surgir no *pré-reflexivo*, ou seja, a partir de um desejo de querer saber, de uma curiosidade que a princípio não foi tematizada, não foi posta como objeto de análise. No entanto, no fazer, essa curiosidade vai se mostrando e o sujeito é levado a analisar procurando compreender o que se mostra.

Ao elegermos, junto com os professores e a partir do relato de suas experiências vividas com ensino, o tema potênciação, algumas possibilidades foram despontando. A curiosidade e o desejo de querer saber como ensinar foi dando lugar à busca, a análise das possibilidades, a escolha das estratégias. Os alunos da Educação Básica, ao serem confrontados com o conteúdo deveriam ter a possibilidade de, em grupo, analisar as situações que lhes eram apresentadas, construir hipóteses, testar tais hipóteses propondo modos de solução, apresentar o processo e analisar a coerência dos resultados obtidos validando ou refutando as hipóteses levantadas. A estratégia eleita para a apresentação das situações problema foi a *contação de histórias*.

Optamos pela contação de histórias e não pela leitura do texto porque, na contação o narrador encena, descreve, explora, envolvendo o ouvinte. Leva quem ouve a imaginar. A imaginação é importante uma vez que, segundo Merleau-Ponty (2011), o imaginar faz tender para o objeto real de modo que seja possível torná-lo presente, fazê-lo aparecer. O contador de histórias, portanto, abre possibilidades de o ouvinte fazer aparecer a imagem do que é narrado, tornando-o um sujeito ativo que interage com a história, expressa compreensões ou indignação e o faz atento, mantendo o foco no que é descrito pela história ou ampliando possibilidades.

A história contada foi uma adaptação do capítulo XVI do livro “O homem que calculava” de Malba Tahan (1998), e o título dado à história “O Rei e a Recompensa para o Mestre de Xadrez”.

A história trata de uma partida de xadrez entre um rei e um contador (de histórias). Após a contação, um problema foi proposto aos alunos: você consegue pronunciar (ler) o número ? É capaz de dizer qual sua ordem de grandeza? Como você chegou a essa conclusão?

A questão motivou os alunos à discussão do problema proposto na história: determinar a quantidade de grãos de trigo a ser recebido pelo contador como recompensa. Após a pergunta os alunos discutiram em duplas e, em seguida, lhes foi entregue o seguinte tabuleiro impresso para registrarem suas hipóteses.

Figura 1 - Tabuleiro da atividade

1	2	4	8				

Fonte: Elaborado pelos autores

Depois que os alunos preencheram as linhas do tabuleiro, discutimos o sentido dos valores usados, levando-os a relacionar com os resultados das potências de 2. Eles compreenderam que, no contexto da história contada, o número de grãos de trigo cresce de acordo com a sua posição na casa do tabuleiro. Ou seja, eles ordenaram as casas do tabuleiro de tal modo que fosse possível perceber uma sequência entre o valor nela escrito e sua posição. Por exemplo, na primeira casa o valor era 2^0 , na segunda casa 2^1 , na terceira 2^2 , e assim sucessivamente. Nisso concluíram que a quantidade (número) de grãos de trigo crescia de acordo com a sua posição no tabuleiro segundo uma potência de base 2. Como o tabuleiro tem 64 casas, disseram que o total de grãos de trigo a ser recebido pelo contador como recompensa era 2^{63} .

Ampliamos o problema: o que o contador iria fazer com tanto trigo? Não seria melhor se ele recebesse o peso do trigo em ouro? Todos concordaram que seria uma melhor opção. Então lhes foi proposto outro problema: supondo que em cada quilograma tivesse 1000 grãos de trigo, qual o peso em ouro que o contador iria receber?

Embora fosse um problema fictício, sem relação alguma com situações reais ou da vida cotidiana, os alunos, talvez motivados pelo contexto da contação de histórias, novamente se envolveram na discussão. Sabiam que o contador deveria receber sua recompensa e era preciso determinar o peso necessário para atender o desejo do contador. Os alunos discutiram em grupo e apresentaram suas conclusões. Em seguida a tarefa foi desenvolvida na lousa de modo que fosse possível uma discussão coletiva para validação ou refutação dos valores encontrados.

Ao final da tarefa perguntamos aos alunos se eles conheciam algum número “grande” escrito, por exemplo, na forma de potência de dez. Suas respostas indicaram que o tema não era do conhecimento deles. Então, para que não ficassem sem compreender o sentido da pergunta, foram exemplificadas algumas situações na lousa com alguns valores.

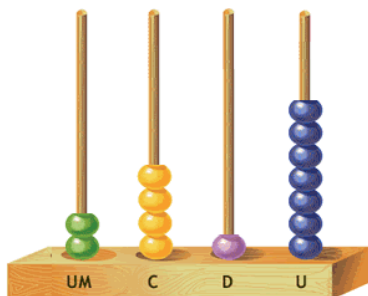
Para o projeto **Ábaco dos Inteiros** recorremos ao uso de recursos manipulativos que, também, possibilitam a valorização da investigação em sala de aula. Descrevendo esses projetos queremos destacar que, in-

dependentemente do recurso escolhido para trabalhar o tema, o objetivo é a investigação. Focar a investigação é importante, pois, segundo Ponte (2000), ela é a característica principal do fazer matemático uma vez que a atividade matemática envolve o reconhecimento da situação, a exploração e formulação de questões, a elaboração de conjecturas, a realização de testes e o refinamento das conjecturas levantadas e da argumentação construída, tornando possível fazer uma avaliação do produzido.

Igualmente importante na aula investigativa é o papel do professor e do aluno. Nos trabalhos de Ponte (1998, 2000) vê-se que ao aluno é dada a corresponsabilidade por sua aprendizagem, fazendo-o um sujeito ativo que participa das tarefas produzindo significados para as situações que lhes são propostas. O professor é desafiado a provocar a atitude ativa do aluno propondo-lhe tarefas que possibilitem a exploração e oportunizem o diálogo. Abrantes et al. (1999, p. 4) dizem que a investigação deve ser “uma viagem até ao desconhecido [...] [em que] o objectivo é explorar todos os caminhos que surgem como interessantes a partir de uma dada situação” (alteração dos autores). Trata-se, portanto, de um método ou um caminho escolhido para conduzir uma aula em que o conteúdo, os recursos e as estratégias visem à aprendizagem do aluno permitindo-lhe expor o sentido que o feito tem para ele.

Compreendendo a relevância da atividade investigativa para a aprendizagem também elegemos o foco investigativo para o trabalho com números inteiros e recorreremos ao ábaco de pinos. O ábaco de pinos, ou ábaco indiano, é um recurso para realizar as operações elementares. Seu principal objetivo é trabalhar com a base dez do sistema de numeração decimal e o valor posicional. Ele tem uma base de madeira, hastes (que são os pinos) e contas (argolas para serem colocadas nos pinos). Cada haste representa uma posição – unidade, dezena, centena etc. As contas (argolas) assumem valores distintos relativamente à posição em que são colocadas. Há ábacos comercializados que podem ser usados em sala de aula, ou pode-se construí-los, adaptando materiais como caixas, palitos e objetos que possam servir de argolas (por exemplo, peças recortadas em Etil Vinil Acetato - EVA).

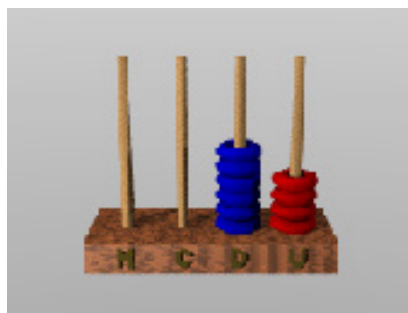
Figura 2 - Ábaco de pinos – representação do número 2.417



Fonte: Lopes, 2013.

Porém, para trabalhar com números inteiros fazemos uma adaptação no ábaco de pinos. São usadas apenas duas hastes, uma para representar a quantidade negativa e outra para a quantidade positiva e argolas coloridas (preferencialmente de duas cores distintas – uma para cada haste).

Figura 3 - Ábaco dos inteiros

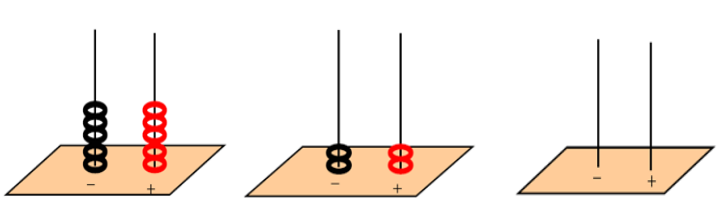


Fonte: Santos, 2016.

As tarefas iniciais são propostas com o objetivo de que os alunos se familiarizem com o recurso – o ábaco. Algumas regras são alteradas em relação ao ábaco tradicional usado para trabalhar o sistema de numeração decimal ou as operações elementares (adição, subtração, multiplicação e divisão no conjunto dos números naturais). Por exemplo, no ábaco dos inteiros a representação do zero pode ser variada uma vez que não é necessário que as hastes (ou pinos) estejam vazias (limpas) para representar o zero. Isso porque, como estamos trabalhando com números inteiros, $+3$ -3 ,

por exemplo, é igual a 0; ou $+7 -7$, também é igual a zero etc. Desse modo, inicialmente exploram-se possibilidades de representação do zero.

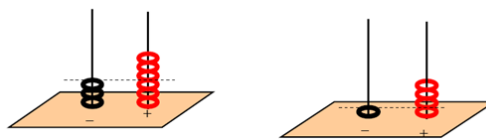
Figura 4 - Possíveis representações do zero



Fonte: Coelho, 2005.

A representação do zero no ábaco é importante uma vez que todas as demais ações partem do ábaco zerado. Assim, combinado com os alunos qual deve ser a haste positiva e qual a haste negativa, bem como compreendida as distintas possibilidades de representação do zero, iniciamos com os alunos do 7º. ano o trabalho com o ábaco dos inteiros. Partimos de questões elementares como: como representar a quantidade $+3$ (três positivo) no ábaco dos inteiros? Os alunos trabalharam em grupo para que as discussões fossem possíveis, porém, havia um ábaco para cada dupla.

Figura 5 - Possíveis representações da quantidade $+3 -3 + 6 = +3$ ou $-1 + 4 = +3$

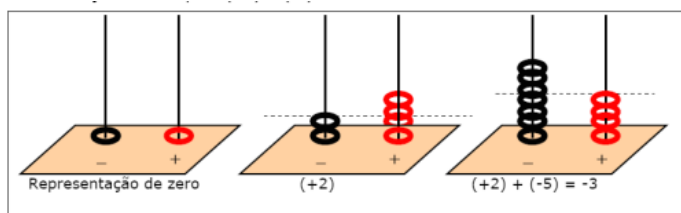


Fonte: Coelho, 2005.

Em seguida questionamos os alunos: qual a ideia da operação no ábaco dos inteiros? Eles perceberam que, após a identificação do zero, o objetivo é identificar em qual pino há mais argolas. Se há mais argolas no pino positivo, o resultado da operação é positivo, em caso contrário será negativo. A partir disso, propusemos situações como $(+2 - 5 = ?)$. Essas explorações iniciais do uso do ábaco foram feitas oralmente e registrava-se

na lousa apenas a sentença matemática. O feito pelas duplas também foi exposto oralmente sendo que, a cada situação proposta, duas ou três duplas eram incentivadas a apresentar suas soluções, destacando o procedimento. Visando a sistematização do que estava sendo desenvolvido (para o registro na linguagem matemática), elegíamos algumas situações para serem resolvidas coletivamente na lousa. Por exemplo, para a situação $+2 - 5 = ?$, construímos uma possível representação do zero. Em seguida, representamos a quantidade $+2$ e, logo após, a quantidade -5 , colocando as argolas nos pinos adequados (sempre com a solicitação de participação dos alunos). Comparamos as argolas nos pinos e observamos “onde há mais”. Neste caso, havia mais argolas no pino negativo. Quantas a mais? Três argolas. Logo o resultado da operação $+2 - 5 = -3$.

Figura 6 - Representação da operação $+2 - 5 = -3$



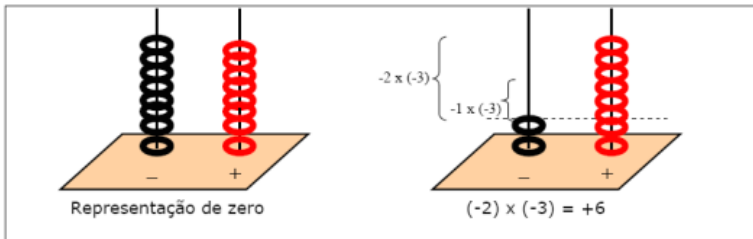
Fonte: Coelho, 2005.

Foram propostas diversas situações para a exploração pelos alunos. Por exemplo, como representar e operar com $(+2) + (-3) = ?$ E com $(+3) + (-7) = ?$ À medida que as tarefas iam sendo realizadas e expressadas pelos alunos, era possível ver a sua compreensão. Ou seja, era possível ver o que para eles estava fazendo sentido e como conseguiam operar com o ábaco. Observando que eles haviam compreendido o sentido dos sinais e o modo de operar com o ábaco passou-se à operação multiplicação, que os professores haviam solicitado e apontado como a operação que os alunos tinham maior dificuldade de realização.

Para iniciar o trabalho com a multiplicação de números inteiros no ábaco, novamente partiu-se de situações análogas às dos números naturais. Por exemplo: $(+2) \times (-3) = ?$. O objetivo era focar o sentido de cada fator na operação, isto é, fazer a leitura da sentença matemática para ver se os

alunos sabiam qual a “função” que cada fator exerce (ou tem) na operação. Questionou-se: “o que significa $(+2) \times (-3)$?”. Depois de algumas discussões e da analogia com os números naturais, foi possível ver que eles interpretavam a multiplicação como uma soma de parcelas. Logo, no ábaco dos inteiros, compreenderam que o primeiro fator indicava que deveríamos **acrescentar** duas vezes a quantidade três **na haste negativa**. Ou seja, o primeiro fator indicava se deveria “acrescentar” ou “retirar”, relativamente aos sinais + (positivo) ou – (negativo), certa quantidade. Já o segundo fator indicava a haste (o lugar) de onde se iria retirar ou acrescentar a quantidade especificada: do pino positivo ou do pino negativo.

Figura 7 - Representação da operação $(-2) \times (+3)$



Fonte: Coelho, 2005.

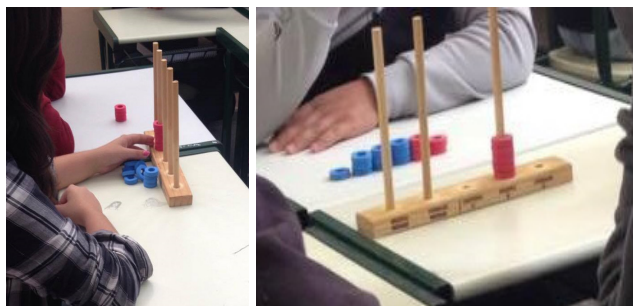
Seguiram-se vários exemplos (em que apenas um dos fatores era negativo) para que os alunos compreendessem o funcionamento do recurso e explorassem a propriedade comutativa da multiplicação. Compreendida a ideia foi proposto aos alunos o desafio: “como realizar no ábaco a operação $(-2) \times (-3) = ?$ ”.

Nesse momento os alunos já dominavam o uso do recurso e foram capazes de fazer a leitura da sentença, identificando que deveriam **retirar** duas vezes a quantidade três da **haste negativa**. Com essa tarefa foi possível resgatar o sentido da representação do zero no ábaco, pois, para se “retirar duas vezes a quantidade três da haste negativa” o ábaco já deveria ter, pelo menos, seis argolas em cada pino. Logo, para operar com o ábaco no conjunto dos números inteiros nem sempre o ábaco poderá estar vazio, embora sempre tenha que ter o zero registrado. Essa foi uma discussão relevante, pois o zero, no conjunto dos números inteiros, pode ser um

obstáculo epistemológico, segundo Lins e Gimenez (1997). A partir dessa discussão, seguiram-se vários exemplos nos quais os alunos fizeram diversas representações do zero e multiplicações com ambos os fatores negativos, ou apenas um deles negativo.

A exposição do que era feito pelos alunos indicava que eles conseguiam entender que, em virtude de “retirarmos argolas da haste negativa sobrava mais na haste positiva”. Ou seja, segundo o que interpretamos, essa exploração permitiu-lhes compreender o sentido das regras de sinais.

Figura 8 - Alunos trabalhando com o ábaco dos inteiros



Fonte: Arquivo dos autores.

Para finalizar as atividades perguntamos aos alunos: “qual o sentido de $(-)\times(-) = ?$ ”. Pelo exposto no diálogo, pode-se dizer que os alunos perceberam que o resultado era positivo em função do que estava sendo feito, ou seja, como se retirava certa quantidade de argolas do pino positivo sobrava “mais” argolas no pino positivo.

As distintas tarefas propostas envolveram os alunos com a investigação e permitiu aos bolsistas ID, e até mesmo ao professor da escola parceira que acompanhava a turma, entender que há uma compreensão do sentido da operação com números negativos que revela que os alunos têm condições de expressar o percebido destacando propriedades e realizando as operações. Interpretamos, considerando a expressão dos alunos, que houve uma produção de significado que vai tornando possível o entendimento do que é feito. A forma de condução das aulas não estava condicionada à apresentação de regras e a

modos de proceder, mas o sentido do que era feito pôde ser vivido pela exploração do que, no decorrer das tarefas, foi desenvolvido e analisado, interpretado e expresso. Esse projeto foi desenvolvido, inicialmente, com os alunos do 7º. ano de uma das escolas parceiras, no horário regular de suas aulas. Para que todo o percurso se desenvolvesse, foram usadas duas semanas, isto é, 10 aulas de 50 minutos cada. O tempo empreendido na apresentação do tema e o modo pelo qual a exploração foi feita, oportunizou aos alunos a compreensão do sentido do que era feito e permitiu-lhes fazer as tarefas posteriormente sugeridas pelo professor sem dificuldade.

RESULTADOS: ASPECTOS DO VIVIDO

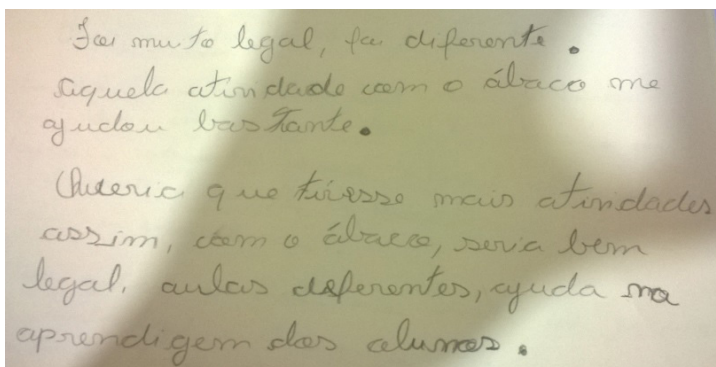
No trabalho com potenciação, pôde-se fazer uma análise comparativa, uma vez que foi feita uma avaliação diagnóstica e um pós-teste. Notou-se uma melhora tanto no interesse dos alunos pela resolução dos exercícios quanto na própria resolução, que apresentou melhor índice de acertos do que na avaliação diagnóstica.

Segundo depoimento do professor da escola parceira,

o projeto foi excelente e de suma importância para a aprendizagem dos alunos, a introdução do projeto com a contação da história, a “Lenda do xadrez e a potenciação” aguçou a curiosidade dos alunos e incentivou-os à busca da compreensão e do entendimento da potenciação. Até eu fui beneficiada com o projeto. Passo o tempo refletindo, procurando novas ações, práticas de ensino, metodologia que levem os alunos a aprender. (Relato do Professor, 2015).

Já para o ábaco de pinos não realizamos uma avaliação escrita, uma vez que a dinâmica de uso do recurso permitiu a observação tanto da participação dos alunos nas tarefas propostas, quanto na resolução dos desafios. No entanto, solicitamos aos alunos uma avaliação sobre o projeto. Abaixo trazemos um depoimento:

Figura 9 - Relato de aluno

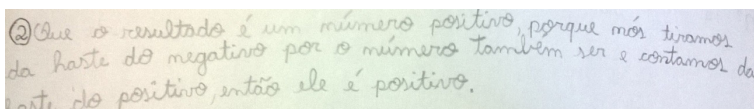


Foi muito legal, foi diferente.
Aquele atendimento com o ábaco me
ajudou bastante.
Queria que tivesse mais atividades
assim, com o ábaco, seria bem
legal, aulas diferentes, ajuda na
aprendizagem dos alunos.

Fonte: Arquivo dos autores.

A fala do aluno indica sua satisfação com o uso do recurso, pois considera que houve uma aula diferente, mas também destaca a “ajuda” do ábaco. Compreendemos tal “ajuda” como uma possibilidade de compreensão. Ou seja, para o aluno, o ábaco foi um recurso que, ao ser explorado e analisado, permitiu compreender o que estava sendo feito. As compreensões declaradas pelos alunos revelam satisfação com a dinâmica da aula e com o sentido que o conteúdo matemático fez para eles.

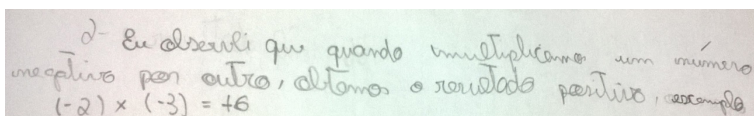
Figura 10 - Relato do aluno



@Que o resultado é um número positivo, porque nós tiramos
da parte do negativo por o número também ser e contamos da
parte do positivo, então ele é positivo.

Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 11 - Relato do aluno



2- Eu observei que quando multiplicamos um número
negativo por outro, obtemos o resultado positivo, exemplo
 $(-2) \times (-3) = +6$

Fonte: Arquivo dos autores.

O expresso pelos alunos e pelos professores da escola parceira nos remete ao dito por Bicudo (2003) quando a autora fala de sua compreensão sobre educação. Diz ela que se entendermos o ato de ensinar como uma ação didática, que tem por objetivo o desenvolvimento das potencialidades do sujeito, somos capazes de ver que os modos pelos quais a intervenção acontece, ou seja, as estratégias, os recursos e os métodos escolhidos influenciam os modos pelos quais o conhecimento é produzido. Isso significa que a escolha das intervenções didáticas leva a modos distintos de obtenção de informações e de apropriação da lógica subjacente à produção do conhecimento científico (ou dos conteúdos curriculares, no caso das situações escolarizadas). Apropriar-se dessa lógica é atribuir significado ou, como diz Husserl (2006) reativar o sentido do que é apresentado ao aluno.

Segundo o que compreendemos, nessa perspectiva de produção do conhecimento, a escolha das estratégias é opção do professor que, ao estar nas ações de ensino, deve ser sensível à aprendizagem do aluno, deve estar atento e tomar decisões, fazer escolhas e procurar conduzir ações que levem à produção do conhecimento. Com a formação do professor volta a ser destaque a vivência de situações de ensino e produção de conhecimento pelo aluno. Entendemos que a parceria com as escolas de Educação Básica, por meio do PIBID, abre essa oportunidade de formação que, tal qual ela é descrita por Bicudo (2003), carrega sentidos que “tendem a expressar a força do devir, do tornar-se, do caráter histórico impregnado no movimento efetuado pela ação que forma e pela forma que impele direção à ação” (p. 28). Vê-se, nos projetos descritos neste texto, e em outros desenvolvidos nas escolas parceiras, essa oportunidade da vivência do movimento de ação e forma; de forma-ação dos bolsistas futuros professores de Matemática.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. et al. (Ed.). *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. Lisboa: APM e Projecto MPT, 1999.
- BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Formação de professores? da incerteza à compreensão*. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2003. p. 19-46.

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º Ciclos do Ensino fundamental: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- COELHO, M. P. F. *A Multiplicação de números inteiros relativos no “ábaco dos inteiros”*: uma investigação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Instituto de Educação e Psicologia: Minho, Portugal, 2005, 151 p. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3496/1/Tese.pdf>>. Acesso em: 17 de abr. de 2016.
- D’AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. 15. ed. Campinas: Papirus, 2007. (Perspectivas em Educação Matemática).
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática. *Boletim SBEM/SP*, v. 4, n. 7, 1993. Disponível em: <http://www.matematicahoje.com.br/telas/sala/didaticos/recursos_didaticos.asp?aux=C>. Acesso em: 05 set. 2016.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 20. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.
- HEIDEGGER, M. *Ser e Tempo*. Parte II. Petrópolis: Vozes, 1993.
- HUSSERL, E. *Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica*. Aparecida: Ideias e Letras, 2006.
- LINS, R.; GIMENEZ, J. *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI*. Campinas: Papyrus, 1997.
- LOPES, C. et al. *O segredo dos Números*, 2013. Disponível em: <<http://amatematicasecreta.blogspot.com.br/2013/04/o-abaco.html>>. Acesso em 10 de out. de 2016.
- MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da Percepção*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.
- NÓVOA, A. et al. *Vida de Professores*. Porto, Portugal: Porto Editora, 1992.
- PAVANELLO, R. M.; NOGUEIRA, C. M. I. Avaliação em Matemática: algumas considerações. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006.
- POMMER, W. M. Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em *Z. Seminários de Ensino de Matemática/SEMA – FE/USP*, mar. 2010. Disponível em <<http://www.nilsonjosemachado.net/sema20100316.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2016.
- PONTE, J. P. *Investigação em Educação Matemática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.
- PONTE, J. P. A investigação em Didática da Matemática pode ser (mais) relevante? In: PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. (Ed.) *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália* Lisboa: SEM-SPCE, p. 327-336.

SANTOS, D. O. *Nova Escola Clube*. Disponível em: <<http://rede.novaescolaclube.org.br/planos-de-aula/aprendendo-os-numeros-inteiros-com-o-abaco>>. Acesso em: 5 de out. de 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o ensino de matemática para o ensino fundamental Ciclo II e ensino médio*. São Paulo: SEE, 2008. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/18/arquivos/Prop_MAT_COMP_red_md_20_03.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2015.

TAHAN, M. *O homem que calculava*. 46. ed. Rio de Janeiro: Record, 1998.

A ESCRITA DE SI E O PROCESSO DE CONSTITUIÇÃO DOCENTE

Fernanda Cátia Bozelli

INTRODUÇÃO

Por que devemos narrar as experiências vivenciadas? O que elas proporcionam? Segundo Delory-Momberger (2008, p. 36) “quando queremos nos apropriar de nossa vida, nós a narramos”. Pesquisadores, tanto no cenário nacional (SOUZA, 2006; NACARATO, 2008) quanto no internacional (CONNELLY; CLANDININ, 1995; LARROSA, 1996) têm se apropriado das narrativas para compreender o campo da formação docente e da docência. Marquesin e Nacarato (2011, p. 55), como formadoras, têm constatado que, “cada vez mais, as narrativas têm se tornado ferramentas centrais aos processos de formação”. Larrosa (1996) destaca o fato de que quando contamos, narramos nossas histórias e experiências para outras pessoas, seja sob a forma escrita ou oral, estas deixam de ser somente nossas e passam a ser, a fazer parte da vida de outras pessoas. Assim, o que era nosso passa a se misturar no tempo e no espaço com o dos outros.

O aspecto principal da abordagem sociocultural através da narrativa está na compreensão de que se está vivendo em um contínuo contexto experiencial, social e cultural, ao mesmo tempo em que contamos nossas histórias, refletimos sobre nossas vivências, explicitando a todos nossos pensamentos, através de nossas vozes (BOLZAN, 2002, p. 75).

Para Galvão (2005), no processo da narrativa podem-se identificar pelo menos cinco níveis de representação da experiência vivida: “[...] dar sentido, contar, transcrever, analisar e ler. E poder-se-ia, ainda, acrescentar interpretar, uma vez que quem lê, necessariamente dá um novo sentido ao texto, de acordo com suas vivências e referências” (p. 332).

É nesse sentido que o presente trabalho se justifica ao trazer para análise e discussão narrativas de futuros professores de Física com relação às experiências vivenciadas por meio da participação dos mesmos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). As experiências aqui narradas são referentes ao contato com os professores da escola parceira; as primeiras impressões; o acompanhamento das aulas de Física do professor de Física da escola; contribuições do projeto para a formação docente e dificuldades experienciadas. Ainda, é de nosso interesse também, investigar o potencial das narrativas como instrumento que permite reflexão sobre a experiência docente quanto às expectativas, sentimentos e posicionamentos de futuros professores frente à realidade escolar, possibilitando, assim, compreender um pouco mais sobre o processo de ser e fazer-se professor.

NARRATIVA COMO ATRIBUIÇÃO DE SENTIDOS AS EXPERIÊNCIAS

As narrativas podem ser utilizadas com diversas vertentes, dependendo do que se busca analisar ou conhecer. Carter (1993) apresenta duas perspectivas sobre as narrativas. A primeira seria o uso da narrativa como possibilidade para refletir, relatar e representar a experiência, produzindo sentido ao que somos, fazemos, pensamos, sentimos e dizemos. A segunda seria o uso da narrativa como modo de estudar/investigar a experiência. Seria um modo especial de interpretar e compreender a experiência humana, levando em consideração a perspectiva e interpretação de seus participantes. Neste trabalho a narrativa é utilizada na primeira perspectiva, cujo

interesse é o de que os bolsistas PIBID possam refletir, relatar, produzir sentido sobre suas experiências. Entendemos por experiência o que Larrosa (1996) aponta como: a experiência é aquilo que nos passa. “Não o que passa (o que podemos conhecer), senão o que nos passa (como algo a que devemos atribuir um sentido em relação a nós mesmos)”. A experiência vai constituindo um corpo de conhecimentos que conduz o sujeito a encontrar conexões com “[...] o futuro que está aberto e o passado que está vigente” (p. 137). Dessa forma, como a experiência do PIBID nas diversas situações no contexto escolar pode auxiliar o bolsista, futuro professor, em relação à atuação docente?

Segundo Clandinin (1993), o professor, ao narrar suas experiências aos outros, ou até mesmo no ato de escrever as narrativas; ensina e aprende. Aprende, porque, ao narrar, organiza suas ideias, sistematiza suas experiências, atribui sentido às mesmas, portanto, traz novos aprendizados para si. Ensina, porque o outro, diante das narrativas e dos saberes de experiências do colega, pode significar e ressignificar seus próprios saberes e experiências. Ainda,

quando nós ouvimos as histórias dos outros e contamos a nossa própria, nós aprendemos a dar sentido às nossas práticas pedagógicas como expressões do nosso conhecimento prático pessoal, que é o conhecimento experiencial que estava incorporado em nós como pessoas e foi representado em nossas práticas pedagógicas e em nossas vidas. (CLANDININ, 1993, p. 1).

De acordo com Nacarato (2008, p. 145 apud Marquesin; Nacarato, 2011, p. 56), a produção de narrativas escritas é uma possibilidade de constituição de saberes e de saberes da sua prática docente. Nesse sentido, “a narrativa constitui-se numa forma de validação desses saberes, pois passam a ser (com)partilhados, refletidos, rejeitados, apropriados pelos pares. Narrar pressupõe, assim, o outro. O outro leitor; o outro ouvinte. O outro cujas vozes constituem a minha voz”. O professor, ao se expressar por meio da narrativa, seleciona palavras para a sua composição que podem revelar seus saberes, suas reflexões, sua (in)compreensão sobre o processo de ensino e a aprendizagem de seus alunos. Ao mesmo tempo, também possibilita o questionamento sobre os saberes de si; os quais podem lhe permitir um debruçar-se sobre sua história, sua trajetória docente.

METODOLOGIA DE CONSTITUIÇÃO DOS DADOS

A pesquisa, de abordagem qualitativa, focalizou o processo experiencial de futuros professores de Física, de um curso de Licenciatura em Física, de uma Universidade Pública Estadual, ao participarem do PIBID em uma escola pública da rede estadual de São Paulo. O projeto de Iniciação à docência faz parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), como ação conjunta do Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESU), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Esse programa visa a união entre as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação e as Universidades Públicas, em busca de melhoria do ensino das escolas de ensino básico, públicas. Um dos objetivos do Programa é a valorização da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura de instituições públicas de educação superior. Por meio da introdução dos futuros professores no cotidiano escolar se dá a busca da integração entre ensino superior e ensino básico, tornando assim as escolas e os professores da Educação Básica co-formadores na formação dos futuros professores.

A participação dos futuros professores, bolsistas, nesse projeto de Iniciação à Docência, ocorreu em diferentes ações: apresentação do projeto aos professores da escola, bem como a coordenação durante espaço conhecido como ATPC (Aula Trabalho Pedagógico Coletivo); acompanhamento em sala de aula de professores de Física; reuniões de planejamento; reuniões de pais; oficinas de estudos sobre o ENEM; construção de materiais experimentais para feiras de Ciências; análise do currículo do estado de São Paulo em termos de metodologias propostas, entre outros. Especificamente, o acompanhamento dos professores de Física pelos bolsistas foi organizado da seguinte forma: os futuros professores foram organizados de forma a cada um acompanhar em média duas turmas de alunos em que o professor supervisor era o docente responsável. Foram, ao todo, quatro meses de acompanhamento das aulas de Física. Essa distribuição/organização ocorreu durante os três dias de planejamento da escola no início do ano letivo junto com a comunidade escolar (gestores, funcionários e docentes), os quais elegeram essa como uma ação importante do projeto na escola. Desse modo, o grupo (futuros professores e professores) tinha uma meta,

uma intencionalidade: de forma conjunta/compartilhada possibilitar a aprendizagem dos conteúdos de Física pelos alunos do primeiro ano, bem como sanar prováveis dificuldades dos mesmos com relação às defasagens do Ensino Fundamental. Assim, nada mais significativo do que registrar as ações, os sentimentos, as experiências possibilitadas por esse cenário. Esse registro consistiu em narrativas produzidas pelos futuros professores.

Para Clandinin e Connelly (2000), a narrativa é a melhor maneira de estudar e compreender a experiência.

[...] o pensamento narrativo é a forma-chave da experiência e uma maneira-chave de escrever e pensar sobre a mesma. De fato, o pensamento narrativo é parte do fenômeno da narrativa. Pode ser dito que o método narrativo é uma parte ou aspecto do fenômeno narrativo. (CLANDININ; CONNELLY, 2000, p. 18).

Sabemos que, não faz parte do cotidiano de trabalho da maioria das pessoas, registrar, sistematizar e refletir sobre suas experiências, muito menos dos professores. Contudo, como ressalta Soligo e Prado (2005, p. 35) “a escrita é uma arma poderosa, senão por outra razão, porque seu destino é a leitura”. Dessa forma, a escrita documenta; comunica; organiza; eterniza; faz pensar a nós mesmos e aos leitores. Mas esse ato não é considerado um ato fácil. Esse foi um dos nossos maiores desafios no decorrer do projeto, fazer com que os alunos compreendessem o processo de escrita de suas experiências. Contudo, por uma questão de espaço serão aqui consideradas somente as narrativas referentes ao contato com a escola por meio da apresentação do projeto; acompanhamento das aulas de Física junto ao professor e expectativas e dificuldades relacionadas a essas experiências.

NARRATIVAS DE SI E PARA SI

As narrativas dos futuros professores do curso de Licenciatura em Física evidenciam uma experiência formativa muito rica e ao mesmo tempo reflexiva sobre o campo profissional de atuação docente. A escrita possibilitou um processo de ressignificação e reinterpretação sobre a escola, sobre a identidade docente, colocando em evidência emoções e razões, as quais antes talvez não fossem perceptíveis. Um exemplo dessa experiência

pode ser verificado no trecho a seguir em que um dos futuros professores chamou de “Transformação da visão sobre a escola”.

Como aluno de uma escola pública do Ensino Médio tinha a visão de que os problemas da escola eram causados pelos constantes atritos entre governo e escola, e como reflexo tínhamos em sala de aula professores mal qualificados e desmotivados. Quanto à direção escolar, desconhecia qual era exatamente sua função dentro da escola, pois não presenciava sua atuação. Sob a influência do projeto PIBID tive a oportunidade de entrar na escola e conhecer a real função de cada segmento da escola, tendo contato com professores e diretores, além dos alunos. Essa proximidade com a instituição escolar e amadurecimento proporcionado pelo projeto e pela graduação em licenciatura proporcionaram uma nova perspectiva sobre os problemas escolares.

A seguir serão apresentadas as narrativas autobiográficas redigidas após o primeiro contato dos seis futuros professores com a escola parceira do projeto durante a reunião de Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo:

Quando me apresentei, disse que admiro a carreira da docência e desejo muito poder exercer a profissão, ao terminar minha apresentação por alguns instantes pensei ter dito algo errado, pois alguns professores riram assim que terminei minha fala, e até brincaram dizendo que eu falo isso tão convictamente, pois ainda sou jovem e há muito para se passar. Estou certa de que essas risadas não foram por maldade ou algo semelhante, mas sim um reflexo do que eles sentem e vivem nessa profissão, que há tanto tempo está desgastada com o desinteresse do Governo e também por parte de alguns em meio à sociedade, e hoje, infelizmente, muitos deles se encontram desmotivados com a profissão. Apesar desse fato, me senti muito bem acolhida pela escola e por todos os funcionários, assim como sei que o Projeto PIBID também foi bem aceito por todos.

[...] a primeira impressão foi de apoio dos professores de todas as disciplinas, porém na prática percebemos que houve um apoio mínimo, muitas vezes forçado. Os professores não se mostravam a vontade com nossa presença. Os funcionários da escola foram os que mais apoiaram o desenvolvimento do projeto.

Neste primeiro momento, mesmo havendo estudado nesta unidade escolar e conhecendo vários dos professores que ali estavam, percebi de acordo com seus movimentos corporais e até mesmo no olhar, uma resistência por parte de alguns deles para aceitarem nossa ajuda e entrada na escola.

O sentimento descrito pelos futuros professores sobre essa primeira experiência no espaço escolar é de desconforto, como se estivessem em um espaço que não os pertencesse; de indiferença e de desânimo. Logo ali, um espaço que deveria ter sido motivador e convidativo, pois era o espaço que futuramente muitos deles gostariam de estar presentes e poder fazer parte, como fica evidente na primeira narrativa. Podemos pensar, dessa forma, sobre a participação da escola na co-formação dos nossos futuros professores. Professores estes que “ainda” querem estar na sala de aula, na escola, mas parece que esta não os quer lá.

ACOMPANHAMENTO DAS AULAS DE FÍSICA JUNTO AOS PROFESSORES

Na narrativa seguinte, um dos futuros professores expressa sentimento de descontentamento com a situação de sala de aula vivenciada, como se este não pertencesse àquele espaço, pois não auxiliava os alunos durante a aula, por descompromisso deles, ou por conta da não legitimação por parte do professor da sua presença na sala como igual. Ao mesmo tempo, valoriza o fato do professor utilizar estratégias metodológicas, como as analogias, que despertam a atenção dos alunos. Esse fato é importante porque permite que a escola seja, também, um espaço formativo para o futuro professor. As posturas do professor diante de comportamentos dos alunos desperta a atenção do futuro professor, o qual reflete sobre sua própria postura diante de situações como esta.

[...] Continuo não me sentindo a vontade com essa turma, os alunos não parecem estar realmente interessados na minha ajuda, e a professora aparenta não estar à vontade com a minha presença. Depois da chamada e de chamar a atenção dos alunos várias vezes, a professora começa com a explicação do conteúdo, ela tenta usar de diversos artifícios para chamar a atenção dos alunos, até que finalmente ela consegue a atenção deles utilizando analogias. Usando o nome dos próprios alunos, ela ia montando cenários hipotéticos, e dessa forma os alunos iam participando e tentando descobrir o que aconteceria em cada caso contado pela professora. Como a matéria se tratava das Leis de Newton existem diversas de analogias possíveis para exemplificar cada lei, e a professora as utilizou muito bem. Entretanto ao passar a curiosidade inicial sobre o que aconteceria a cada caso, os alunos começaram a se dispersar facilmente. A aluna que entra e sai seguidas vezes da sala, ultrapassou todos os limites a meu ver, ela entrou na sala e interrompeu a explicação da professora para fazer uma pergunta totalmente

sem nexos e fora de momento, a professora respondeu e ela simplesmente virou as costas e saiu novamente da sala, momentos depois ela entrou na sala correndo e sentou em uma carteira escondida, a inspetora perguntou onde estava a aluna e a professora olhando pra aluna afirmou não saber onde ela estava. Não entendi qual foi o intuito da professora de acobertar a aluna, já que ela nunca está presente na aula, e sempre que entra na sala é para atrapalhar o andamento da aula. Após alguns minutos a aluna saiu novamente da sala e a professora continuava normalmente a sua aula.

Em mais uma narrativa, a do Futuro professor 3, fica claro o fato dos futuros professores não se sentirem a vontade na escola e em contato com outros professores. Enquanto futuros professores, não se sentem reconhecidos como semelhantes pelos demais. É como se eles não pertencessem agora, em formação, e nem futuramente, depois de formados, a esse espaço, uma vez que outro docente não o legitima enquanto profissional nesse campo.

Conversei rapidamente com a professora, e expliquei que eu fazia parte do projeto PIBID e que iria acompanhar a turma do xxx até o final do ano, que eu estaria ali para auxiliá-los. Após a minha explicação, a professora me avisou que na aula de hoje os alunos fariam um trabalho para nota e que a próxima aula seria prova que se eu quisesse não era necessário permanecer na sala de aula, pois não poderia ajudar os alunos. Decidi ficar na aula para observar, mas me senti mal, a professora não me apresentou para os alunos, estava me sentindo como se não fosse bem vindo à aula dela.

O primeiro contato com uma turma de alunos e a expectativa sobre como estes se comportariam diante da presença de outro professor, foi um dos sentimentos externalizados pelo futuro professor 1, na narrativa seguinte. A aceitação ou não dos alunos é algo que o incomoda, além do fato de ter que demonstrar domínio sobre o conteúdo. Essa situação foi significativa para o futuro professor, pois ao narrar, ele se lembra de quando era aluno e suas dificuldades. Esse fato é destacado por Freitas e Galvão (2007): “ao narrarmos episódios com significado, os analisaremos de uma forma contextualizada, tentando que essa análise ponha em evidência emoções, experiências ou pequenos fatos marcantes, dos quais antes não nos tínhamos apercebido” (p. 219).

Hoje foi o primeiro dia que acompanhei as turmas, estava um pouco ansioso para saber como a turma se comportaria com a presença de outra pessoa para auxiliá-los. No início fiquei meio receoso de ensiná-los errado, que falasse algo errado, mas tal receio rapidamente passou ao observar que os exercícios eram extremamente fáceis, eram resolvidos sempre utilizando a mesma equação. Fiquei um pouco assustado ao perceber que alguns alunos tinham dificuldades com a equação da velocidade média, tentei lembrar sem sucesso, se quando eu aprendi essa equação na escola senti tantas dificuldades. Mas me recordo que nunca tive professor de Física, que tudo era me ensinado mecanicamente, no meu conceito, Física era só matemática, não havia nenhuma parte qualitativa apenas o quantitativo.

Chegando à Escola Estadual xxxxxxxx fui abordado pela inspetora, desesperada a procura de um substituto para a aula da turma do xx, detalhe, esta é a turma da professora xxx, a turma a qual eu iria assistir à aula. Um professor que estava junto com ela falou espontaneamente: Bom ele “que sou eu” dá aula. Algum problema pra você? Fiquei tão surpreso que não consegui falar nada, como fiquei em silêncio, ele assimilou o meu silêncio com um sim. As aulas da professora eram com as turmas do primeiro, segundo e terceiro. Eu não sabia nem por onde começar. Estava totalmente perdido, mas não podia demonstrar para eles que eu estava com medo e perdido, porque se demonstrasse então teria motivos para estar com medo e realmente estaria perdido.

O futuro professor 3 mostra-se incomodado ao narrar uma situação de sala de aula em que todas as condições eram favoráveis ao aprendizado do conteúdo de Física pelos alunos, professor motivado, boas explicações, uso de recursos didáticos, como analogias. Contudo, isso tudo não era suficiente para despertar o interesse dos alunos. Busca explicações possíveis para a situação experienciada em fatores externos à escola.

A aula está ótima para mim, que estava assistindo, um exemplo de aula, com explicações claras e analogias muito bem colocadas, porém, apenas dois ou três alunos estavam realmente prestando atenção na explicação. Não consigo entender o que realmente ocorre com essa sala, posso afirmar que a culpa não é da professora, pois essa aula dela estava ótima, qualquer aluno interessado gostaria de assistir a uma aula igual a que ela deu, acredito que a falta de interesse dos alunos deve ter algum motivo exterior à escola ou a sala de aula. Ao final da aula me despedi da professora e fui embora com a sensação de que dos males da escola pública, o professor é o menor deles.

Fatores externos ao trabalho do professor em sala de aula e também do âmbito escolar têm chamado a atenção dos futuros professores, como o caso do futuro professor 5. Isso chama a atenção para a reflexão de como a escola tem lidado com essa situação diante dessa realidade que se apresenta, e que foge ao escopo do trabalho professor. Sentimentos de insegurança e incapacidade atormentam os futuros professores a escolherem o campo da escola, como campo profissional. Situações como essa permitem que os futuros professores produzam sentidos sobre a atuação docente, assim como destaca Clandinin (1993), ao ressaltar que ao narrar, a pessoa organiza suas ideias, sistematiza suas experiências, produz sentido a elas e, portanto, novos aprendizados para si.

Estou me sentindo completamente perdida, pois as meninas da sala estão conversando ao meu lado sobre amigas que estão grávidas para continuar com os namorados, que outra amiga fez um aborto e outra que apanhou do namorado e precisaram chamar a polícia. Penso como seria se eu fosse professora desta turma, e não consigo me ver desenvolvendo alguma atividade significativa com eles.

Notei que o que foi discutido no planejamento, com relação ao uso de dispositivos eletrônicos e o uso de uniforme escolar não está sendo cumprido. E não era algo escondido, pois pude ver no mínimo quatro alunos com fone de ouvido, cantando e com o celular em cima da mesa e uma aluna sem o uniforme escolar. Ou seja, as normas não estão sendo cumpridas e é de se pensar, o planejamento nesta escola é apenas um momento para cumprir regras, carga horária, uma imposição do sistema ou está sendo mal organizado, porque o que é discutido neste horário não é cobrado/cumprido no dia a dia.

Com base nas narrativas de aula descritas e das demais aulas observadas pudemos verificar que houve uma mudança de postura e compreensão do que esse espaço representa, conforme ressalta um dos futuros professores:

Ao chegar à escola me deparei com uma realidade onde os professores envolvidos no projeto buscavam lecionar sua aula da melhor forma possível, para isso eles utilizavam diversas metodologias a fim de cativar o aluno, para que eles participassem da aula e das atividades propostas pelo professor.

Essa vivência na escola também permitiu verificar as diferentes metodologias utilizadas pelos professores no dia a dia da sala de aula, tornando essa experiência ainda mais significativa para eles.

Foi muito interessante essa aula, os alunos realmente estavam interessados em resolver os exercícios, são aulas assim que me estimulam a seguir essa carreira, os alunos se esforçando para entender o conteúdo, sem brincadeiras desnecessárias, se concentrando apenas no aprendizado. Acredito que essa tenha sido a primeira que vez que presenciei algo desse tipo uma sala inteira com comprometimento com aprendizado, fiquei muito feliz em constatar que é possível, mesmo que em situações raras, uma sala inteira focada exclusivamente no ensino.

As narrativas nos trazem as diferentes experiências sentidas pelos futuros professores com relação ao acompanhamento dos professores em sala de aula, mas ao mesmo tempo semelhantes, o que é bem verdade, se considerarmos o que nos diz Lopes e Lima (2009, p. 2) ao afirmarem “que a história de um não se confunde com a história do outro, mas apresenta situações similares e congruentes, bem como situações paradoxais, às vezes tão necessárias à construção de novas situações-realidade”.

NARRATIVAS COM RELAÇÃO ÀS CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO

Para um dos futuros professores, a participação do projeto tem por objetivo “despertar o professor que existe dentro de cada universitário”. Ainda, segundo seu relato:

O PIBID ‘Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência’ proporciona o encontro mais cedo entre o universitário e a escola, de forma que esses encontros têm o intuito de despertar o professor que habita em cada universitário. O universitário começa a olhar a escola com outros olhos, agora como professor mesmo que ainda não leciona. Seu papel está em observar e registrar as aulas, além das atividades desenvolvidas dentro da escola, atividades que são desenvolvidas em prol dos alunos.

Trabalhar junto com o PIBID é uma experiência muito gratificante, nesse semestre que passamos juntos percebo um grande crescimento no meu “eu” a cada atividade realizada se ganha experiência, a responsabilidade depositada em cima de cada integrante o faz crescer e amadurecer. Trabalhar junto com os professores nos faz sentir que estamos cada vez mais próximos da nossa futura profissão, orientando-nos ao modelo de profissional que desejamos tornar.

Enfim, de um modo geral, o Projeto PIBID, tem de fato me auxiliado a ingressar na Carreira Docente, dando-me a oportunidade de conhecer o cotidiano de uma Escola, e a partir disto me incentivando a prosseguir na minha formação.

O grupo PIBID me deu algo que jamais conseguiria sozinho, algo que nem nos estágios conseguiria, o qual seria experiência, compromisso, dedicação, conhecimento da escola, convívio com os professores, funcionários e alunos.

A maior contribuição do projeto para a minha vida acadêmica foi o florescimento dos meus pensamentos como professor, pois no projeto pude conviver não só com o professor, mas com vários corpos docentes e funcionários da escola e com isso pude entender como uma escola realmente funciona com seus acertos e seus defeitos. Ao mesmo tempo, ao assistir as aulas do professor pude melhorar minha metodologia e ao passar do tempo e com a aquisição das reuniões, textos e artigos posso evolui-la cada vez mais para que no futuro possa ser um melhor professor para meus alunos.

Com o trabalho do projeto foi possível conhecer melhor as dificuldades da escola, ficou evidente para mim que a maioria dos problemas da escola está ligado diretamente as relações interpessoais dos funcionários e professores, que muitas vezes não se auxiliam e não visam o bem do aluno e sim seus próprios interesses. Dessa forma o projeto “abriu meus olhos” para a realidade da escola pública, que não era possível enxergar como aluno.

Esse período inicial do PIBID foi de muita valia, pois tivemos um olhar diferente da escola comparado com o olhar que tínhamos quando éramos alunos. Conhecer a realidade, as dificuldades, os anseios, tanto dos alunos, quanto dos professores e dos membros da direção, nos prepara e nos orienta para esse encontro que acontecerá mais formalmente ao ingressarmos em uma escola como professores.

DIFICULDADES ENCONTRADAS PELOS PARTICIPANTES

As dificuldades encontradas de acordo com as narrativas dos futuros professores estão relacionadas à participação do professor supervisor e da escola no desenvolvimento do projeto. Ou seja, o professor supervisor tem faltado com suas obrigações no projeto, não tem participado ativamente junto aos bolsistas, como, por exemplo, convidando-os a participar das atividades da escola, de seus planejamentos, motivando-os na profis-

são, pelo contrário, suas falas ficam muito restritas ao descontentamento, ao cansaço etc. A escola, por sua vez, nos atende e sempre se coloca à disposição para providenciar dados, documentos, espaços, equipamentos, contudo, na prática, não é o que acontece. Segue abaixo algumas falas do professor supervisor durante as reuniões:

“Os professores de hoje não têm o hábito de estudar”.

“a pressão vem de todos os lados”.

“Se você pressiona todo mundo vem em cima de você”.

“ninguém presta atenção naquilo que você tá fazendo”

“você não tem o respaldo que a direção poderia te dar”

“Eu tenho 26 salas. Eu não aguento mais”.

“A supervisora aprovou quase 400 alunos que não têm condições”.

“O governo quer ir empurrando todo mundo”.

Para os futuros professores, as dificuldades encontradas no decorrer da participação no projeto estavam relacionadas à parceria com a escola no sentido de colocar em prática suas ações, as quais previam desenvolvimento de atividades de Física no âmbito do laboratório didático de Física, laboratório de informática, biblioteca etc. Um sentimento de que eles estavam caminhando em direção e a escola em outra.

A direção me pareceu algumas vezes omissa, pois foi solicitado diversas vezes que direcionassem para um local apropriado as caixas, os computadores e impressoras que estavam ocupando o laboratório de física tornando-o inativo. Após todo o semestre a única providência tomada pela direção foi de remanejar para outro local apenas as caixas, restando as impressoras e computadores no laboratório.

[...] Outra dificuldade foi o apoio de algumas partes do corpo [comunidade] escolar principalmente na atividade de levantamento dos livros didáticos em Física, muitas vezes tivemos que desmarcar compromissos para que pudéssemos terminar o levantamento no período estabelecido pela nossa orientadora.

A princípio a ideia era de utilizar esses computadores no próprio Laboratório de Física, auxiliando nas aulas. Porém, após um período de espera foi disponibilizado apenas um computador para este fim.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises das narrativas permitem evidenciar que a participação no projeto tem sido essencial para os futuros professores por despertar o interesse pela profissão docente; por proporcionar reflexão sobre a realidade educacional do país, dos professores, da escola. Também é possível evidenciar que a narração de uma determinada situação vivida pelo futuro professor permite que ele compreenda suas causas e consequências e crie novas estratégias num processo de observação, reflexão e formação. Nesse sentido, o texto de Fiorentini (2006, p. 29) representa bem o que quer se dizer aqui:

As narrativas representam um modo bastante fecundo e apropriado de os professores produzirem e comunicarem significados e saberes ligados à experiência. As narrativas fazem menção a um determinado tempo (trama) e lugar (cenário), onde o professor é autor, narrador e protagonista principal. São histórias humanas que atribuem sentido, importância e propósito às práticas e resultam da interpretação de quem está falando ou escrevendo. Essas interpretações e significações estão estreitamente ligadas as suas experiências passadas, atuais e futuras.

Além disso, a narrativa como tentamos mostrar neste trabalho representa um recurso importante e estratégico na produção de sentido à experiência humana e, de modo específico à experiência docente. Possibilita um processo de reflexão e de (re)elaboração e legitimação das experiências vivenciadas por cada um dos futuro professores. Ao mesmo tempo, entendemos que as narrativas apresentam possibilidade de interpretação que aqui, talvez, não tenham sido exploradas, mas, como nos diz Bruner (2001, p. 132): “nenhuma história possui uma única interpretação exclusiva. Seus supostos significados são, a princípio, múltiplos”. Ao interpretar as narrativas dos futuros professores, procuramos oportunizar reflexões sobre como os nossos futuros professores atribuem sentidos ao espaço da escola, da sala de aula, e de seus atores, alunos e professores. Foi possível notar que há diferentes posturas e sentimentos quanto às experiências vivenciadas junto aos diferentes professores. Podemos verificar alguns sentidos atribuídos pelos futuros professores aos problemas enfrentados pela escola. Ainda, as narrativas aqui se configuram como um mecanismo capaz de dar vida às vozes dos futuros professores, de “desabafo”, do que sente e do que eviden-

cia, mas que não pode ser externalizado em um primeiro momento. Desse modo, avalia-se como sendo positivo o fato de a narrativa mostrar-se como um bom método de tornar públicas as vozes dos professores.

REFERÊNCIAS

- BOLZAN, D. P. V. *A Formação de Professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos*. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- BRUNER, J. *A cultura da Educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CARTER, K. The place of story in the study of teaching and teacher education. *Educational Researcher*, Washington, v. 22, n. 1, p. 5-12, 1993.
- CLANDININ, J. D. Teacher education as narrative inquiry. In: CLANDININ, J. D. et al. (Ed.). *Learning to teach, teaching to learn: stories of collaboration in teacher education*. Londres; Nova Iorque: Teachers College; Columbia University Press, 1993.
- CLANDININ, J.; CONNELLY, M. *Narrative inquiry: experience and story in qualitative research*. San Francisco: Jossey-Bass, 2000.
- CONNELLY, F. M.; CLANDININ, D. J. Relatos de experiencia e investigación narrativa. In: J. LARROSA, (Ed.) *Déjame que te cuente: ensayos sobre narrativa y educación*. Barcelona: Editorial Laertes, 1995. p. 15-59.
- DELORY-MOMBERGER, C. *Biografia e educação: figuras do individuo - projeto*. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2008.
- FREITAS, D.; GALVÃO, C. O uso de narrativas autobiográficas no desenvolvimento profissional de professores. *Ciências & Cognição*, v. 12, p. 219-233, 2007.
- GALVÃO, C. Narrativas em Educação. *Ciência e Educação*, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005.
- LARROSA, J. Literatura, experiência e formação. In: COSTA, M. V. (Org.). *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. Porto Alegre: Mediação, 1996.
- LOPES, L. S.; LIMA, M. G. S. B. *Método autobiográfico, histórias de vida e reflexividade na formação de professores: narrativas de professores aposentados*, 2009. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.2/15_Lourival%20da%20Silva%20Lopes%20e%20Maria%20da%20Gl%20C3%B3ria%20Soares%20Barbosa%20Lim.pdf>. Acesso em: 1 de maio de 2012.
- MARQUESIN, D. F. B.; NACARATO, A. M. Narrar a experiência e (trans)formar-se: o caso de uma professora diante do desafio de aprender a ensinar geometria. *Interações*, n. 18, p. 54-75, 2011.
- NACARATO, A. M. Narrar a experiência docente... em processo de (auto)formação. In: GRANDO, R. C.; TORICELLI, L.; NACARATO, A. M. (Org.). *De professora para professora: conversas sobre iniciação matemática*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008. p. 143- 159.

SOLIGO, R.; PRADO, G. V. T. Leitura e escrita: dois capítulos desta história de ser educador. In: PRADO, G. V. T.; SOLIGO, R. (Org.). *Porque escrever é fazer História*. Campinas/SP: Graf. FE, 2005. p. 23-46.

SOUZA, E. C. Pesquisa narrativa e escrita (auto)biográfica: interfaces metodológicas e formativas. In: SOUZA, E. C.; ABRAHÃO, M. H. B. (Org.). *Tempos, narrativas e ficções: a invenção de si*. Porto Alegre: Edipucrs, 2006. p. 135-147.

REFLEXÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO
PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA:
SUBPROJETO DE MATEMÁTICA DE ILHA SOLTEIRA
DO PIBID/UNESP EM EVIDÊNCIA

Silvia Regina Vieira da Silva
Inocência Fernandes Balieiro Filho

“Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

Paulo Freire (1921 – 1997)

INTRODUÇÃO

São inúmeras e diversas as pesquisas em âmbito internacional e nacional que discutem a formação do professor de Matemática. Diversos aspectos da profissão docente e dos conhecimentos e saberes dos professores de Matemática são pontos de análise e discussão, mas parte significativa dessas pesquisas enfatiza a necessidade de promover uma formação docente que articule teoria e prática, por meio de ações que levem em conta a complexidade e a diversidade da realidade escolar e que possibilitem o desenvolvimento de outros aspectos que são necessários para

que o professor possa ter um bom desempenho na sua atuação, que vão além do conhecimento dos conteúdos específicos e do conhecimento de abordagens didáticas.

Ponte (2002), Alarcão (2003) e Zeichner (2008) destacam a importância do conhecimento prático, da reflexão e da postura de pesquisador para o desenvolvimento profissional do professor.

Zeichner (2008), por exemplo, enfatiza o papel da reflexão como estratégia para que o professor produza conhecimentos sobre sua prática e sobre o processo de ensino. Nesta perspectiva, os professores podem contribuir para o desenvolvimento do conhecimento sobre a atividade docente tanto quanto as universidades.

Ponte (2014) aponta que as diferentes abordagens teóricas que tratam da formação de professores enfatizam a importância dos aspectos sociais e culturais para o desenvolvimento profissional do professor, ou seja, para promover o desenvolvimento profissional do professor é necessário que sejam propostas ações que promovam a reflexão sobre a atividade docente, com um envolvimento efetivo do professor nas ações propostas e suporte oferecido pelo grupo de trabalho do qual ele faz parte. Neste enfoque, segundo Ponte (2014), sete aspectos são fundamentais: colaboração, prática como ponto de partida da formação, foco na aprendizagem do aluno, integração entre conteúdo e didática, investigação profissional, mudança nos contextos profissionais e tecnologia e uso de recursos.

As políticas públicas nacionais das duas últimas décadas apontam a importância do desenvolvimento de um trabalho, pelos Cursos de Licenciatura, que aproximem o futuro professor da realidade escolar. As *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Superior, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*, de 08 de maio de 2001, por exemplo, apontam o isolamento das escolas de formação e o distanciamento entre as instituições de formação de professores e os sistemas de ensino da Educação Básica, como questões a serem enfrentadas na formação de professores. As *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica*, de 09 de junho de 2015, sinalizam que os Projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura devem promover a inserção dos

estudantes de licenciatura nas escolas de Educação Básica da rede pública de ensino, considerado como espaço privilegiado da atividade docente.

Considerando as pesquisas citadas e os desafios atuais da formação de professores, neste artigo discutimos as atividades desenvolvidas pelos participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Curso de Licenciatura em Matemática da UNESP do Campus de Ilha Solteira/SP ao longo do desenvolvimento do subprojeto em três escolas públicas estaduais da cidade de Ilha Solteira no Estado de São Paulo e as contribuições dessas atividades para a uma formação inicial e continuada do professor, que envolva a realidade escolar, promovendo uma formação mais abrangente.

CONTEXTO DO SUBPROJETO DE MATEMÁTICA

O subprojeto PIBID de Matemática da UNESP de Ilha Solteira é desenvolvido nas três escolas públicas estaduais da cidade. São duas escolas de Ensino Fundamental e uma escola de Ensino Médio. O subprojeto foi iniciado com 30 bolsistas de Iniciação à Docência, 6 supervisores e 2 coordenadores de área (atualmente, o subprojeto conta com 24 bolsistas de Iniciação à Docência, 5 supervisores e 2 coordenadores de área).

As ações desenvolvidas pelo subprojeto beneficiam 1.686 alunos e buscam atender as demandas de cada uma das escolas. Na escola de nível médio, por exemplo, algumas das ações desenvolvidas são interdisciplinares (com os subprojetos de Física e Biologia). Já nas escolas de Ensino Fundamental, algumas das ações buscam promover a participação das famílias dos alunos.

ENSINO FUNDAMENTAL

O subprojeto é desenvolvido em duas escolas estaduais da cidade: uma escola regular (denominação utilizada para diferenciar essa escola da escola de tempo integral) e uma escola de tempo integral.

Em 2014, cada escola tinha 10 bolsistas de Iniciação à Docência e 2 supervisores. A partir de junho de 2015, a escola regular continuou com

10 bolsistas de Iniciação à Docência e 2 supervisores, mas a escola de tempo integral passou a ter 8 bolsistas de Iniciação à Docência e 1 supervisor.¹

Em ambas as escolas, os bolsistas acompanham os professores de Matemática em suas aulas. Inicialmente, o objetivo do acompanhamento é conhecer a realidade escolar e as especificidades de cada uma das turmas e avaliar o desempenho dos alunos em Matemática. Essa etapa é feita por meio de observação, aplicação de questionários diagnósticos e conversas com o professor da turma. Com esses dados é possível elaborar as ações que serão propostas, considerando as necessidades dos professores e dos alunos da escola, referentes ao ensino e a aprendizagem de Matemática.

Em seguida, valendo-se dos resultados obtidos mediante a avaliação diagnóstica e da convivência dos bolsistas na escola, são elaboradas atividades para serem desenvolvidas nas escolas. Nas orientações individuais aos bolsistas, são indicadas referências bibliográficas adequadas para a elaboração das atividades. Para a elaboração das atividades o bolsista estuda os conteúdos que são desenvolvidos em sala de aula, analisa materiais didáticos com relação aos conteúdos estudados e elabora as Atividades Diferenciadas, por meio do uso de Jogos, uso da Informática e das Novas Tecnologias, Resolução de Problemas e História da Matemática. As atividades elaboradas são desenvolvidas com os alunos das escolas, nas aulas de Matemática. Após o desenvolvimento das atividades os resultados são avaliados, compartilhados e discutidos nas reuniões semanais na Universidade e nas reuniões de Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC).

Além da bibliografia indicada para cada atividade que é desenvolvida, a coordenação solicitou que os bolsistas lessem o Currículo de Matemática do Estado de São Paulo, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática e o Projeto Político Pedagógico de cada uma das escolas. Essas leituras deram subsídio para as discussões realizadas entre os bolsistas e o coordenador de área.

¹ Em junho de 2015, a CAPES cancelou as bolsas que estavam em período de transição. No caso do subprojeto de Matemática da UNESP do Campus de Ilha Solteira, três bolsistas de Iniciação à Docência foram excluídos do Programa e antes que pudéssemos efetuar novas inclusões, as bolsas foram suprimidas. Com isso, em adequação aos limites estipulados pela CAPES, foi necessário excluir também um supervisor.

ENSINO MÉDIO

O subprojeto é desenvolvido na única escola estadual de Ilha Solteira que oferece somente o Ensino Médio regular. Há outra escola de nível médio, porém que oferece o Ensino Técnico (ETEC/Centro Paula Souza). Para tanto, contávamos com 10 bolsistas de Iniciação à Docência e dois supervisores. Mas, a partir de junho de 2015, perdemos uma bolsa de Iniciação à Docência².

A participação em sala de aula dos bolsistas foi aumentando com o passar do tempo. Num primeiro momento, para conhecer a rotina da escola e adaptação dos alunos da sala com os alunos do curso de Licenciatura em Matemática, a participação dos bolsistas ficou limitada a observação das aulas. Posteriormente, teve início um processo de planejamento conjunto de aulas. Os supervisores e os bolsistas passaram a se reunir uma vez por semana para planejar as aulas. Além disso, os bolsistas passaram a auxiliar os supervisores nas aulas tirando dúvidas dos alunos ao mesmo tempo em que eles resolviam exercícios. E, finalmente, os bolsistas passaram a participar de forma mais ativa nas aulas, sempre em parceria com os supervisores, mediante a elaboração de avaliações diagnósticas, da elaboração de atividades visando sanar dificuldades detectadas, do planejamento de aulas diferenciadas e da organização de eventos envolvendo os alunos da escola.

Além das reuniões semanais com os supervisores, os bolsistas participaram de reuniões quinzenais com a coordenação e reuniões mensais com a equipe toda (coordenação e supervisão). E, considerando que na escola existiam (existem) outros subprojetos (Biologia e Física), em 2014 foram realizadas reuniões mensais para tratar temas gerais e planejar ações conjuntas.

Em 2015, em turmas da primeira série, os bolsistas e supervisores iniciaram os temas com algum material alternativo ou atividade diferenciada. Além disso, foi realizada uma avaliação diagnóstica sistematizada, visando detectar quais eram as dificuldades que os alunos tinham em relação as quatro operações. Depois de efetivar uma análise qualitativa das respostas, planejamos várias ações: exibição de filme, aplicação de jogos, resolução de desafios. E, neste ano, 2016, em turmas da segunda série,

² Ver nota 1.

surgiu outro desafio: incluir na carga horária destinada ao projeto, a leitura de textos para refletir a prática vivenciada na escola.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Os dados apresentados foram obtidos por meio das planilhas de atividades individuais mensais dos bolsistas de Iniciação à Docência, dos relatórios dos bolsistas e dos supervisores, das atas das reuniões, das anotações de campo dos coordenadores de área das atividades e reuniões na escola e na Universidade e do Relatório Anual elaborado pelos coordenadores.

Para a análise de dados foi utilizada a Análise do Conteúdo que conforme Bardin (2011) tem dois objetivos:

- *A superação da incerteza*: o que eu julgo ver na mensagem estará lá efetivamente contido, podendo esta “visão” muito pessoal ser compartilhada por outros? Por outras palavras, será a minha leitura válida e generalizável?
- *E o enriquecimento da leitura*: se um olhar imediato, espontâneo, é já fecundo, não poderá uma leitura atenta aumentar a produtividade e a pertinência? Pela descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam (ou infirmam) o que se procura demonstrar a propósito das mensagens, ou pelo esclarecimento de elementos de significações suscetíveis de conduzir a uma descrição de mecanismos de que *a priori* não possuíamos a compreensão. (BARDIN, 2011, p. 35).

Para a análise realizada foram seguidas as seguintes etapas sugeridas por Bardin (2011): 1. pré-análise: para organização do material, elaboração de pressupostos e objetivos e direcionamento da análise; 2. exploração do material; e 3. tratamento dos dados obtidos e interpretação.

No caso das ações do Ensino Médio, dados também foram obtidos por meio de narrativas. As narrativas têm se mostrado um instrumento de registro importante e significativo quando se tem por objetivo aprender e refletir sobre suas próprias experiências e sobre as experiências de outras pessoas envolvidas num projeto. O aspecto principal da abordagem sociocultural mediante a narrativa está na compreensão de que, quando participamos de um projeto, por exemplo, estamos vivendo em um con-

tínuo contexto experiencial, social e cultural, pois ao mesmo tempo em que contamos nossas histórias, refletimos sobre nossas vivências, explicitando aos outros participantes nossos pensamentos, por meio de nossas vozes (BOLZAN, 2002, p. 75). Segundo Clandinin (1993), o professor, ao narrar suas experiências aos outros, ou até mesmo no ato de escrever as narrativas, ensina e aprende. Aprende, porque, ao narrar, organiza suas ideias, sistematiza suas experiências, produz sentido a elas e, portanto, novos aprendizados para si. Ensina, porque o outro, diante das narrativas e dos saberes de experiências do colega, pode (re)significar seus próprios saberes e experiências. Ainda,

quando nós ouvimos as histórias dos outros e contamos a nossa própria, nós aprendemos a dar sentido às nossas práticas pedagógicas como expressões do nosso conhecimento prático pessoal, que é o conhecimento experiencial que estava incorporado em nós como pessoas e foi representado em nossas práticas pedagógicas e em nossas vidas (CLANDININ, 1993, p. 1)

Para Clandinin e Connelly (2000), a narrativa é a melhor maneira de estudar e compreender a experiência. “[...] o pensamento narrativo é a forma-chave da experiência e uma maneira-chave de escrever e pensar sobre a mesma” (p. 18). Ou seja, acreditamos que a construção das narrativas possibilitará uma ressignificação e reinterpretação sobre a escola, sobre a identidade docente, colocando em evidência emoções e razões, as quais antes talvez não fossem perceptíveis.

DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES DO SUBPROJETO PIBID/UNESP DE MATEMÁTICA DE ILHA SOLTEIRA

Na escola de Ensino Fundamental regular, o subprojeto do Edital 2013 é uma continuidade do subprojeto desenvolvido, relativo ao Edital 2009. Com isso, já há uma parceria aprofundada com a escola. Essa escola tem 450 alunos matriculados do 6º. ao 9º. ano. Como não se trata de uma escola de tempo integral, além das atividades já descritas, no período da tarde, alguns bolsistas realizam um *Plantão de Dúvidas* para os alunos.

Na escola de tempo integral, além das atividades comuns, no período da tarde, alguns bolsistas desenvolvem atividades diferenciadas para o *Clube de Matemática*. Essa escola tem 434 alunos.

Nas duas escolas, uma atividade comum desenvolvida em 2014 e no primeiro semestre de 2015 foi a elaboração de um Informativo de Matemática. Percebemos a dificuldade dos alunos na interpretação de textos, em especial, na interpretação de textos de problemas de Matemática. Por isso, no final do primeiro semestre de 2014, os bolsistas do PIBID se reuniram para elaborar um jornal matemático que contivesse curiosidades e desafios matemáticos e dicas de gramática da Língua Portuguesa. O *Informativo Matemático* busca despertar nos alunos a curiosidade em relação à Matemática e também promover a leitura. Todos os Informativos Matemáticos foram disponibilizados para os alunos e professores da escola de forma impressa com o propósito de facilitar o manuseio e o compartilhamento. Por meio das conversas com os alunos, percebemos que os familiares também leram o Informativo e se envolveram com as atividades dos filhos ao tentar resolver os desafios. Notamos também que foi importante oferecer aos alunos a oportunidade de ter contato com um pouco da História da Matemática mediante um material diferente. Além disso, percebemos que o *Informativo Matemático* motivou os alunos a participar e interagir mais nas aulas de Matemática.

Na escola de Ensino Médio o subprojeto teve início em 2014. A seleção dos supervisores foi realizada depois de efetivada a distribuição de disciplinas. Assim, não conseguimos contemplar somente (ou a maioria) as primeiras séries, como pretendíamos.

As ações do subprojeto e a colaboração entre bolsistas e professores da escola foram crescendo gradativamente. No início, os bolsistas apenas observavam as aulas, mas com o tempo a participação foi aumentando. E, ao passo que a participação em sala de aula crescia, os bolsistas puderam estudar os documentos curriculares oficiais como, por exemplo, os *Parâmetros Curriculares Nacionais* e o *Currículo do Estado de São Paulo*. O supervisor também foi tendo sua participação ampliada ao longo das atividades do subprojeto. No início, por exemplo, as aulas não eram planejadas em conjunto com os bolsistas de Iniciação à Docência, porém, com o tempo, essa prática foi incorporada.

A primeira intervenção dos bolsistas ocorreu depois que, em parceria com os supervisores, foram observados erros recorrentes em sala de aula, ao mesmo tempo em que os alunos resolviam exercícios. Assim, foi planejada uma avaliação diagnóstica relacionada às quatro operações e equações de primeiro grau. A avaliação foi realizada e o material obtido foi analisado. Com os resultados foi planejada uma intervenção em sala de aula. Foi nesse momento que teve início o planejamento em conjunto, entre bolsistas e supervisores, das aulas.

No que diz respeito às quatro operações, em 2014, foram utilizadas algumas aulas para que o supervisor, em parceria com os bolsistas, retomasse o assunto por meio de aulas expositivas. No caso das equações, foi elaborada uma atividade utilizando uma balança de dois pratos. Além dessas atividades, os bolsistas participaram da organização de dois eventos: Feira de Ciências da Natureza e Geografia e a Mostra de fotos.

A Feira de Ciências e Geografia foi um evento coordenado por uma professora da escola (supervisora do PIBID - Biologia), que teve um projeto aprovado pela Diretoria de Ensino de Andradina. A Matemática participou da Feira pela parceria entre as licenciaturas, mesmo não podendo seguir nas etapas posteriores (premiação). Para tanto, foi confeccionado um fogão solar, uma pipa tetraédrica, um circuito elétrico e utilizado o Tangran (quebra-cabeças chinês de 7 peças: 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo) para discutir conceitos geométricos. A participação nesse evento propiciou uma maior interação entre os bolsistas e os alunos da escola, além do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao trabalho em grupo.

A Mostra de Fotos, *Um click para o conhecimento*, foi idealizada e organizada pelos bolsistas do PIBID da Matemática, da Física e da Biologia. O objetivo principal foi envolver os alunos do Ensino Médio, das turmas que os bolsistas acompanhavam na escola junto aos professores supervisores, por meio de fotografias tiradas do seu dia a dia e que representassem determinados conhecimentos. As fotografias incluíram legendas que expressavam o conhecimento contido na imagem. O desenvolvimento desse projeto implicou numa melhora (significativa) do contato bolsista-aluno. Além disso, foi possível discutir com os envolvidos alguns conceitos matemáticos, utilizando as fotos.

O registro das atividades mencionadas acima foi realizado mediante planilhas (individuais) mensais e narrativas, nas quais bolsistas puderam explicitar com mais detalhes como foi o desenvolvimento de cada uma das atividades.

Ainda em 2014 ocorreu um acontecimento que vale ressaltar. Um dos bolsistas, aluno do primeiro ano do curso de Licenciatura em Matemática, em virtude das dificuldades encontradas em algumas disciplinas, pretendia desistir do curso de Licenciatura em Matemática; só não o fez, em razão da participação no subprojeto. E, em 2015, conseguiu aprovação em todas as disciplinas e, atualmente, está entre os melhores alunos da turma.

Ainda em 2015, atuando em turmas da primeira série, os bolsistas e supervisores foram desafiados pela coordenação: deveriam iniciar cada tema com algum material alternativo ou atividade diferenciada. Eles utilizaram jogos, vídeos e atividades que desenvolviam alguma habilidade necessária para o desenvolvimento do conteúdo. Além disso, considerando as vivências de 2014, foi realizada uma avaliação diagnóstica sistematizada, destinada a detectar quais eram as dificuldades que os alunos tinham com relação as quatro operações.

Depois de efetivar uma análise qualitativa das respostas planejamos várias ações. A primeira delas foi uma exibição, em uma sala do Campus da UNESP de Ilha Solteira, do filme “O jogo da imitação”, no qual é contada a história do matemático britânico Alan Turing, precursor dos computadores e da inteligência artificial, cuja participação na Segunda Guerra Mundial foi decisiva para a derrota da Alemanha nazista. Tal ação foi fundamentada na suposição de que a dificuldade dos alunos iria além dos conteúdos matemáticos e estaria associada a não valorização do estudo. Depois de assistirmos (bolsistas e coordenação) o filme, elaboramos uma lista de termos utilizados no filme e foram feitos esclarecimentos sobre vocabulário e acontecimentos históricos num roteiro que foi entregue aos alunos no dia da exibição.

Esta ação mobilizou a escola de uma forma geral. Como a maioria dos alunos ou trabalhava ou estudava no contra turno, a exibição do filme foi realizada no período de aula. Assim, a direção exi-

giu que os alunos levassem uma autorização dos pais; quem não levou (poucos), não pôde assistir. Duas turmas por vez foram para o Campus da UNESP de Ilha Solteira e, como a cidade é pequena, os alunos chegaram ao local da exibição a pé, ou de bicicleta, acompanhados dos supervisores e bolsistas.

No final da exibição foi realizada uma discussão sobre o tema: valorização do estudo. Além disso, como o filme proporcionava uma reflexão sobre outros temas, como *bullying* e questões de gênero, aproveitou-se a oportunidade para chamar a atenção para algumas situações. Além da exibição e discussão foi realizado um levantamento posterior: cada aluno, sem identificação, manifestou sua opinião em relação ao filme, destacando pontos positivos e pontos negativos. E, como a análise do material coletado evidenciou algumas dúvidas sobre o filme e indícios sobre preconceito (Alan Turing era homossexual) foi realizado um trabalho posterior em sala de aula.

Além disso, considerando a etapa escolar, optamos, para tentar minimizar as dificuldades detectadas pela aplicação de jogos e resolução de desafios. O grupo (supervisores, bolsistas e coordenação) chegou à conclusão que o tratamento do tema não poderia ser como nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Mas, a equipe estudou a forma como era feita a apresentação das quatro operações e, durante a aplicação dos jogos e desafios, os alunos e supervisores puderam intervir nas dificuldades de forma mais incisiva. Para finalizar essa ação foi realizado outro levantamento, visando verificar se houve alguma evolução. A evolução foi pequena. Mas, levando em consideração o tempo de escolaridade que os alunos tiveram, seria ingenuidade acharmos que uma única intervenção seria suficiente para sanar dificuldades dessa natureza. Entretanto, os bolsistas tiveram oportunidades diferenciadas para refletir sobre diversos temas.

E, para finalizar, em 2016, atuando em turmas da segunda série (a maioria tinha participado do subprojeto em 2014), a coordenadora propôs outro desafio: reorganizar a carga horária visando destinar algum tempo para a leitura de textos. Tal desafio fundamentou-se na importância de refletir a prática sob a luz da teoria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do subprojeto tem contribuído para os participantes de diversas formas. Os licenciandos destacam que a principal contribuição das atividades do PIBID para sua formação profissional é a oportunidade de vivenciar as rotinas da sala de aula e da escola.

A primeira e maior contribuição do PIBID para minha formação inicial, até agora, é a observação direta da sala de aula, da dinâmica entre os alunos e professor, a qual está me agregando novas percepções no funcionamento da sala de aula, úteis para o futuro [...] o fato de poder participar de outros tipos de aula (clube de matemática, aulas livres para discussões), eventos (desfile de Halloween), ajudar os professores na aplicação e correção de provas e ter contato direto com funcionários e outros professores também está contribuindo positivamente para minha experiência prévia na escola, ainda como uma graduanda em matemática. (Bolsista Clarice³, Ensino Fundamental, Relatório 2017).

Os bolsistas também enfatizam que a participação no PIBID contribui para que tenham uma compreensão do real contexto escolar.

A minha participação no PIBID teve uma contribuição significativa para minha formação, porque como aluna de um curso de licenciatura, o que imaginava como seria uma sala de aula, não é a realidade. Vendo os professores dando aula, compreendi a postura de um professor e como tudo deve ser feito. Pois o que estudamos nas salas de aula na faculdade, é bem diferente do que nos deparamos na sala de aula na escola pública. (Bolsista Raquel, Ensino Fundamental, Relatório 2015).

Tais aspectos também estão presentes nos relatos dos bolsistas que atuaram na escola de nível médio.

Com o subprojeto adquiri conhecimentos importantes para a carreira docente como postura, estudo e planejamento. Mas, também adquiri experiência na escola. Acredito que seja importante aprender sobre o funcionamento da escola como um todo. (Bolsista Susi, Ensino Médio, Narrativa 2017).

Nos relatórios e narrativas, entregues pelos bolsistas, foram enfatizadas as seguintes vivências: planejamento de aulas, planejamento de

³ Nas citações foram utilizados pseudônimos.

atividades, convivência com os alunos, conhecer a história de vida de cada aluno, a troca de informações com outros bolsistas, a troca de experiência com o professor da escola, vivenciar a rotina de cada professor e aprender a lidar com a falta de interesse por parte dos alunos.

O convívio com uma rotina escolar, onde, estudantes, professores e direção mostram seus pontos de vista, concluo que diversos fatores influenciam numa decisão e vários fatores podem alterar os objetivos dos professores. Auxiliando a professora em mais de uma turma, tenho bastante contato com os alunos da escola, posso analisar qual a cultura em cada aluno/turma e isso melhora a relação com todos. Além disso, a experiência e a preparação, para uma futura profissão que relacione o âmbito escolar, são adquiridas de forma única quando se tem o contato que é oferecido pelo projeto, onde atuamos diretamente na formação do estudante. (Bolsista Mário, Relatório 2016).

[...] por parte dos alunos o interesse não foi tão grandioso. A escola e os bolsistas sempre fazendo o possível para chamar a atenção dos alunos para o estudo e tentando mostrar como ele é importante. Mas mesmo assim, ainda houve muito descaso com o comprometimento do estudo. (Bolsista Raquel, Ensino Fundamental, Relatório 2014).

No contexto da faculdade estudamos o aprendizado em situações ideais. Com o PIBID aprendi que a escola está longe de ser uma situação ideal. Os alunos têm conflitos que podem atrapalhar o desenvolvimento da aula. Mas, apesar de todas as dificuldades, é possível ministrar uma boa aula a proporcionar o desenvolvimento dos alunos de forma positiva. (Bolsista Paulo, Ensino Médio, Narrativa 2017).

No meu primeiro dia na escola foi um choque de realidade. Tudo ali era extremamente diferente de tudo o que eu tinha vivido. Eu sabia que a maioria dos colégios não era igual ao que eu tinha estudado. Passaram-se os primeiros minutos e percebi que eu deveria ajudar no que pudesse. [...] Nesses quase oito meses entendi e aprendi que a realidade dos outros é diferente da minha. (Bolsista Paula, Ensino Médio, Narrativa 2017).

A reunião geral dos subprojetos PIBID da UNESP ocorreu nesse ano e pude conhecer os outros subprojetos, como atuam, quais as dificuldades que enfrentam, o que temos de diferente e de parecido. [...] pude me identificar com bolsistas que tem as mesmas dificuldades e outros que tem ainda mais problemas. (Bolsista Camila, Ensino Médio, Narrativa 2017).

Preparamos uma aula para lembrar o plano cartesiano e representação da reta no plano. Eu fiquei responsável pela apresentação da parte de representação da reta no plano. Confesso que fiquei bem mais nervosa do que quando apresento seminário na faculdade. É como se estivéssemos fazendo um teste para ver se os alunos nos aprovam ou não. (Bolsista Cristiane, Ensino Médio, Narrativa 2014).

Os bolsistas destacaram que estar inserido na dinâmica de sala de aula possibilitou uma reflexão sobre a prática docente, forneceu a oportunidade de aprender também com o professor da escola e contribuiu para que eles tivessem segurança para trabalhar em sala de aula, elaborando e desenvolvendo atividades que pudessem contribuir para a aprendizagem dos alunos. O ambiente escolar, além de um desafio, constituiu-se em um local de aprendizado para os alunos, inclusive para os que fazem estágio supervisionado.

O período em que estive no PIBID fará com que eu não entre em uma sala de aula 'cru'. O estágio supervisionado do curso auxilia na formação docente, mas não nos prepara totalmente para a realidade de ser professor, de preparar atividade, de confrontar com dúvidas imediatas dos alunos, de contextualizar bibliografias aplicando-as diretamente em sala de aula. (Bolsista Manoel, Ensino Fundamental, Relatório 2014).

A maior experiência que tive foi a convivência com os alunos e saber o motivo e a história que cada aluno contava, sobre a falta de interesse em Matemática e a satisfação enorme ao os ouvir dizerem que estavam entendendo e gostando e também a grande ajuda que recebi nesse um ano da Professora (Supervisora), que sempre me ajudou em tudo que pedi, nos dava total liberdade para trabalhar com os alunos, e desde que entramos nos contou que também precisaria da nossa ajuda, tornando o ambiente bem agradável. A troca de informações com outros bolsistas (que já faziam parte do subprojeto em 2014) foi um fator muito importante também. A bolsista Zélia, por exemplo, nos deu ideias, me ajudou muito emprestando materiais e com troca de ideias, e claro, a leitura de textos, elaboração de relatórios, informativos, textos, atividades em geral. (Bolsista Cora, Ensino Fundamental, Relatório 2015).

Durante o ano de 2017 participamos do planejamento de aulas teóricas e práticas, além de formas de avaliar o rendimento individual dos alunos. Cada atividade desenvolvida exigiu vários quesitos, dentre eles empenho,

estudo, pesquisa e trabalho em grupo. Através do PIBID foi possível que os discentes conhecessem o ambiente, a estrutura e todas as carências do sistema educacional. (Bolsista Ana, Ensino Médio, Narrativa 2017).

O PIBID vem contribuindo positivamente com a minha formação acadêmica. Através da minha participação passei a ter certeza que fiz a opção correta. Apaixonei-me pela atividade docente devido ao impacto que ela tem na sociedade. Espero continuar aprendendo e me preparando cada vez melhor para executá-la como eficiência. (Bolsista Milton, Ensino Médio, Narrativa 2017).

Para os professores supervisores, o trabalho realizado em parceria com os licenciandos promoveu a troca de experiências e levou os supervisores a repensarem as metodologias de ensino utilizadas em sala de aula. Os supervisores, com o tempo, passaram a participar de forma efetiva na formação dos licenciandos, incentivando a participação dos bolsistas no planejamento das aulas e nos processos de tomada de decisão em relação ao desenvolvimento das atividades em sala de aula e extraclasse. Em uma das escolas de Ensino Fundamental, por exemplo, as supervisoras sugeriram uma nova forma de controle de presença dos bolsistas, incluindo seus nomes no livro ponto da escola. Essa ação contribuiu não apenas para o controle de presença, mas levou os bolsistas a assumirem uma nova postura ao se identificarem como parte do corpo docente da escola.

Para as escolas parceiras, as ações do PIBID contribuíram para melhorar os índices nas avaliações externas (SARESP e Prova Brasil), uma vez que os alunos tiveram um melhor desempenho nas questões de Matemática. No caso das escolas de Ensino Fundamental, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem ultrapassado a meta estabelecida. A escola regular, em 2011, tinha IDEB igual a 4,5 e passou, em 2015, para um IDEB igual a 5,3 (acima da meta projetada de 5,2). A escola de tempo integral, em 2011, tinha um IDEB igual a 5,3 e passou, em 2015, para um IDEB igual a 6,0 (acima da meta projetada de 5,4).

As ações do PIBID contribuem para uma formação docente mais abrangente dos alunos, uma vez que, em geral, o estágio supervisionado limita-se a observação, participação nas aulas (tirando dúvidas dos alunos) de aulas e quatro aulas de regência. Contribui para uma efetiva participa-

ção da Universidade na comunidade escolar, possibilitando o estudo dos problemas da Educação Básica.

O desenvolvimento do subprojeto contribui para a formação continuada dos coordenadores de área, por promover uma reflexão sobre as experiências vivenciadas (reuniões nas escolas, reuniões com os bolsistas, reuniões com supervisores, as atividades desenvolvidas, as dificuldades encontradas, etc.) e, com isso, promovendo mudanças nas aulas ministradas no Curso de Licenciatura em Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações desenvolvidas pelo subprojeto de Matemática da UNESP de Ilha Solteira têm contribuído para a formação do futuro professor, levando os alunos a refletir sobre as abordagens de ensino, sobre as metodologias de ensino e sobre os processos de aprendizagem que estão presentes na sala de aula. Além disso, ao participar das atividades que são realizadas nas escolas, os bolsistas têm a oportunidade de compreender, de modo mais aprofundado, o contexto social da escola, observando as relações entre professores, entre professor e aluno, entre os alunos e entre funcionários/professores/alunos.

Os bolsistas, inseridos no contexto escolar por meio do subprojeto, desenvolvem a capacidade de planejar aulas que levam em conta as dificuldades de aprendizagem em Matemática dos alunos. Desse modo, os bolsistas têm a oportunidade de refletir e analisar situações do cotidiano escolar e desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que possibilita uma formação prática que nem sempre é vivenciada no curso de licenciatura.

Uma das dificuldades vivenciadas no desenvolvimento do subprojeto foi dar início às atividades na escola de tempo integral (Ensino Fundamental). Os professores de Matemática da escola tinham receio sobre terem seu trabalho em sala de aula avaliado pelos bolsistas. Porém, com o desenvolvimento das atividades, os professores da escola foram compreendendo os objetivos do subprojeto e tendo mais confiança nos alunos. Na escola de Ensino Médio, em 2014, foram realizadas atividades relacionadas

à Copa no Brasil. A escola programou-se sem efetivar um convite aos bolsistas do subprojeto de Matemática. Possivelmente, por ainda não entender o projeto. Assim, as atividades, que tinham sido iniciadas, foram suspensas temporariamente, e os bolsistas se ocuparam de outras atividades. Outra dificuldade foi a falta de comunicação na escola. Algumas vezes, a falta de comunicação entre a direção e a coordenação, com relação aos professores supervisores, dificultou o desenvolvimento de algumas atividades.

Apesar das dificuldades, acreditamos que o desenvolvimento do subprojeto PIBID de Matemática da UNESP de Ilha Solteira vem, gradativamente, atingindo o objetivo proposto de desenvolver um processo de formação do licenciando que incentive a docência e que promova uma formação inicial abrangente. Além disso, o desenvolvimento do subprojeto tem contribuído tanto para a formação continuada dos professores envolvidos (supervisores e colaboradores), como para a reflexão dos coordenadores de área sobre a forma de abordar os conteúdos nas disciplinas que ministram no curso de Licenciatura em Matemática.

O PIBID também contribuiu para o desenvolvimento profissional dos coordenadores de área, nos levando a reflexões sobre nossas práticas em sala de aula, sobre o currículo do Curso de Licenciatura em que atuamos, sobre a organização dos conteúdos que devem ser desenvolvidos nas disciplinas que ministramos e sobre a avaliação. Assim sendo, essas reflexões contribuíram para mudanças em nossas práticas docentes e para nossas práticas de pesquisa e de gestão. As experiências que vivenciamos propiciaram um desenvolvimento pessoal que nos levaram a aperfeiçoar não apenas as nossas práticas na Universidade, mas também nossas práticas sociais. As dificuldades que enfrentamos para a manutenção do PIBID nos levaram a um engajamento político que contribuiu para que pudéssemos repensar nossas crenças sobre Educação, sobre Formação de Professores e sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo: Cortez, 2003.
- BOLZAN, D. P. V. *A Formação de Professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos*. Porto Alegre: Mediação, 2002.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. MEC. CNE/CP. *Resolução n. 9, de 08 de maio de 2001*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Superior, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. MEC. CNE/CP. *Resolução n. 2, de 09 de junho de 2015*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília, DF, 2015.

CLANDININ, J. D. Teacher education as narrative inquiry. In: CLANDININ, J. D. et al. (Ed.). *Learning to teach, teaching to learn: stories of collaboration in teacher education*. Londres; Nova Iorque: Teachers College; Columbia University Press, 1993.

CONNELLY, F.; CLANDININ, J. *Narrative and story in practice and research*. New York: Teachers College Press, 2000.

PONTE, J. P. A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, v. 11, p. 3-8. 2002.

PONTE, J. P. (Org.). *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

ZEICHNER, K. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

A IMPORTÂNCIA DO ESPAÇO DE ENSINO NÃO FORMAL NA SENSIBILIZAÇÃO DE ESTUDANTES DE 6º. ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Noelle Diniz Ribas

Rosemary Rodrigues de Oliveira

Michaela Freitas Rosa

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais (PCN) afirmam que um dos objetivos do Ensino Fundamental no Brasil é o de contribuir para a formação de cidadãos capazes de participar de modo ativo e consciente da vida política e social do país, visando atitudes solidárias e democráticas. Para atingir estes objetivos, o documento oficial propõe que a escola possibilite práticas que estimulem a tomada de decisão, o posicionamento crítico, responsável e construtivo, tanto em ações individuais quanto coletivas (BRASIL, 1998).

Levando em consideração o acima exposto, o ensino de Ciências Naturais é visto como uma das áreas do saber responsáveis pela recons-

trução das relações entre os seres humanos e a natureza (BRASIL, 1998). Relações estas que se dão continuamente em diferentes âmbitos e podem, por conta disso, ser estudadas sob os mais diferentes enfoques.

Entre os enfoques possíveis, uma importante ferramenta para se construir um ensino que vá ao encontro dos objetivos descritos nos PCN, é a inserção da Educação Ambiental como conteúdo transversal nas diversas disciplinas do currículo escolar. Do mesmo modo, o Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2010) salienta que a Educação Ambiental pode ser inserida no ensino de ciências em conteúdos relacionados à poluição e aos usos dos recursos naturais. Diante disso, a equipe docente, ao trabalhar com o tema transversal Meio Ambiente, deve ter como meta a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. Para tanto, é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com a formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos (BRASIL, 1998). Assim, a prática pedagógica não pode estar centrada no conhecimento de um livro ou de um material pedagógico, sendo necessário que o professor lance mão de várias estratégias de ensino, na tentativa de promover uma aprendizagem significativa.

A literatura revela que nos últimos anos tem se aumentado os questionamentos sobre as práticas pedagógicas no ensino de Educação Ambiental (SOUZA; SANTOS, 2012). Os autores ainda ressaltam que muitas vezes os alunos não se sentem parte responsável pela degradação ambiental, não incluindo portanto as ações de degradação próximas a eles como relevante nos processos de degradação do meio ambiente. O exposto vai ao encontro de ideias apresentadas por Fien (1995) e García (1999) apud Cachapuz et al. (2005), que acreditam que muitas escolas ainda vem tratando as questões ambientais apenas com uma abordagem aos aspectos naturais do ambiente, o que provavelmente é um dos principais fatores que levam os estudantes a associarem o meio ambiente apenas ao ambiente natural.

Dentro da Educação Ambiental a água se configura em uma temática das mais importantes. A água é uma das substâncias mais abun-

dantes do planeta e essencial para a manutenção da vida dos organismos nele contidos, além de possuir fundamental importância para o desenvolvimento econômico, devido a sua utilização em vários setores, tal como na indústria e na agricultura. Questões que envolvam a qualidade da água disponível para as populações são passíveis de reflexão em sala de aula, uma vez que sabemos que a qualidade da água ao redor de nosso planeta tem se deteriorado de forma crescente, especialmente nos últimos 50 anos, devido a aumentos significativos nos processos de urbanização e industrialização, pós Segunda Guerra Mundial (GRASSI, 2001).

Para que essa reflexão em sala de aula ocorra, faz-se necessário uma metodologia de ensino que não esteja centrada na exposição passiva de conteúdos, visto que esta proposta não colabora para uma compreensão mais abrangente dos assuntos relacionados à Educação Ambiental. Krasilchik (2011) afirma que o professor tem o dever de pensar, repensar e elaborar estratégias para a construção de sua aula que despertem o interesse e que envolvam o aluno diretamente no processo de ensino e aprendizagem. A autora ainda ressalta que, é necessário ao professor analisar que tipo de aula pode ser mais motivadora aos alunos e de quais recursos deverá lançar mão para subsidiar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos relacionados a conceitos, valores e procedimentos.

Faz-se necessário que cada docente, ao planejar os conteúdos a serem abordados durante suas aulas e quais objetivos a serem alcançados frente a esses conteúdos, reflitam sobre as estratégias metodológicas, técnicas de ensino e/ou modalidades didáticas que irá adotar para que a diferente tipologia de objetivos seja alcançada (ZABALA, 1999). Zabala (1999) trata estratégias de ensino e metodologias de ensino como sinônimos explicitando que as mesmas se referem ao conjunto de técnicas e/ou modalidades utilizadas pelo professor na sequência em que são utilizadas. A esse respeito o autor chama a atenção para a importância das sequências didáticas elaboradas pelo professor, sendo esta a diferenciadora das muitas metodologias e formas de ensinar. As atividades escolhidas, sua ordenação e articulação, os tipos de conteúdos e objetivos que se pretende alcançar, que concepções de aprendizagem adotar, tudo isso deve estar claro e de acordo para o professor no momento de elaboração de uma sequência.

Sendo assim, no presente trabalho, foram utilizadas a visita a espaços não formais de aprendizagem e o uso de demonstrações e discussões, com o objetivo construir junto aos alunos valores e atitudes necessárias à preservação do meio ambiente e a sua convivência equilibrada e harmoniosa com a natureza, despertar o interesse e a curiosidade do aluno em relação ao conteúdo, envolvendo-o diretamente no processo de ensino, buscando assim a formação de jovens críticos e conscientes, que se reconheçam como agentes transformadores do meio, buscando, através dessas modalidades, respeitar as características do grupo de estudantes envolvidos. As licenciandas e a professora supervisora utilizaram, como base de informações para a construção destas metodologias, as observações feitas durante as aulas e os conhecimentos prévios dos alunos.

METODOLOGIA

Este estudo foi embasado em uma investigação qualitativa de um estudo de caso e foi desenvolvido por duas bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal em colaboração com a professora supervisora da escola parceira, em uma escola de Ensino Fundamental e Médio de tempo integral do município de Jaboticabal - SP, com aproximadamente 100 estudantes, na faixa etária de 11 a 13 anos em uma turma de 6º. ano do Ensino Fundamental. Este estudo se insere no subprojeto PIBID desenvolvido na escola parceira que objetivou planejar, em conjunto com a professora supervisora, atividades relacionadas aos conteúdos curriculares de ciências possibilitando aos estudantes a vivência de atividades em que fosse possível observar eventos, identificar, estabelecer relações e levantar hipóteses testando suas inferências e construindo concepções sobre os fenômenos analisados.

Desse modo, a partir da análise da coleta dos conhecimentos prévios desenvolveu-se uma sequência didática, constituída de 5 encontros, nos quais foram abordados assuntos referentes à poluição da água, suas causas e consequências para os seres humanos, animais, e ao meio ambiente.

Pretendeu-se que os alunos pudessem: reconhecer o papel de microrganismos no tratamento de águas usadas (esgotos) em sistemas naturais e em estações de tratamento de esgotos, descrever as etapas de tratamento, identificar os impactos ambientais decorrentes da poluição da água, perceber a importância do efluente tratado tanto para os seres humanos quanto para os organismos que nele vivem, identificar a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) como forma de manutenção da saúde dos seres vivos e do equilíbrio ecológico do meio ambiente, perceber a importância dos interceptores de esgoto (ou caixas de inspeção) e da mata ciliar presente próximo aos córregos do município.

Foi realizada uma visita à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e à mata ciliar em torno dos Córregos Cerradinho e Jaboticabal. Além da visita, foram realizadas problematizações, discussões e demonstração que simulava simplificadamente alguns dos processos envolvidos no tratamento de água. Os conteúdos abordados foram sistematizados através de aula expositiva dialogada. Todas as atividades foram planejadas pela professora com o auxílio das bolsistas PIBID.

Para coleta de dados, foram utilizados como instrumentos o diário de observação das bolsistas e os registros das atividades presenciais desenvolvidas pelos alunos durante os encontros (BOGDAN; BIKLEN, 1998). Os dados foram organizados a partir da identificação de situações significativas e os resultados obtidos foram confrontados com a literatura relacionada às estratégias de ensino utilizadas pelas bolsistas e professora supervisora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para trabalhar com o tema “Qualidade de Vida: a saúde individual, coletiva e ambiental” (SÃO PAULO, 2010) com os conteúdos: poluição da água e a importância do saneamento básico foi proposta uma sequência didática que compreendeu aulas expositivas dialogadas, uma demonstração de alguns dos processos que ocorrem durante o tratamento de água e uma visita à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do município, bem como o reconhecimento da mata ciliar (ou ausência dela) pertencente aos córregos que cortam a cidade e, a partir da discussão das impressões e

sensações despertadas durante a visita, foi sistematizado o conceito geral de saneamento básico.

A aula expositiva dialogada foi realizada na tentativa de reconhecer o que os alunos identificavam como poluição da água e quais as características da água potável, para posterior sistematização desses conceitos, ou seja, identificar o que os alunos sabem, assim, partir dos conhecimentos prévios apresentados pelos mesmos, como ressaltam Pelizzari et al. (2002).

Em primeiro, partir do nível de desenvolvimento do aluno, isto é, a ação educativa está condicionada pelo nível de desenvolvimento dos alunos, os quais nem sempre vêm marcados pelos estudos evolutivos existentes e que, por tal motivo, devem complementar-se com a exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes (alunos), o que já sabem ou têm construído em seus esquemas cognitivos. (PELIZZARI et al., 2002).

Para iniciar a discussão foram apresentadas aos alunos duas jarras com água transparente e sem odor, contudo em uma delas havia açúcar dissolvido. Os estudantes, inicialmente, foram instados a observar as duas jarras e foram questionados quanto a possível diferença existente entre elas, no que responderam não haver diferenças. Foram elaboradas questões que visavam promover a elaboração de hipóteses por parte dos estudantes. Em seguida, os alunos experimentaram a água das jarras separadamente e novamente se manifestaram quanto a diferença dos líquidos contidos nas jarras e o motivo de tal diferença. A partir desse momento, desenvolveu-se um diálogo que buscava auxiliar o estudante a relacionar os dados da discussão com fatos cotidianos, como a presença de microrganismos na água que utilizamos em nossas residências.

Essa abordagem dialógica teve a intenção de dar ao estudante vez para falar, questionar, perguntar e esclarecer dúvidas, enfim, eles tinham o direito à palavra assim como as licenciandas e a professora supervisora. Freire; Guimarães (1982) apud Lopes (2005) classificam este tipo de aula como uma forma de interação entre o docente e os alunos para uma reciprocidade dos saberes que cada um possui. Dessa forma, o estudante se sente mais livre para expor suas opiniões, questionar e criticar os conteúdos aprendidos, sem se preocupar com a hierarquia que comumente predomi-

na na sala de aula, na qual o docente é o único detentor da verdade e os alunos meros aprendizes (FERNANDES, 2008).

Em um primeiro momento da discussão, foi identificado que os alunos acreditavam que os agentes poluidores da água eram apenas aqueles visíveis a olho nu relatando: garrafas, latas, sacos de lixo, vidros e papéis como agentes poluidores. Durante a observação das jarras contendo água, os alunos disseram que não havia nada de diferente entre as mesmas. E somente após experimentarem a água das duas jarras é que começaram a pensar que poderia existir algo muito pequeno ou “transparente” na água capaz de poluí-la.

Após vivenciarem essa problematização, foram questionados: “o que pode ter na água poluída, por exemplo, que nós não enxergamos?”. E após reflexão responderam: “bactérias”. A problematização em aulas de Ciências é caracterizada pela abordagem do conteúdo através de problemas em que o aluno deve pensar sobre os temas e conteúdos e organizá-los em sua estrutura cognitiva para aprender, ao contrário da aprendizagem por recepção em que o aluno recebe o conteúdo de forma pronta e acabada. Além disso, Cyrino; Toralles-Pereira (2004) enfatizam que nessa abordagem é importante que o professor mude sua postura para trabalhar atividades reflexivas com os alunos, a fim de acompanhar e auxiliar na aprendizagem de maneira a construir o conhecimento junto do estudante.

Após essa problematização inicial, foi realizada uma demonstração no laboratório da escola que simulava, simplificadamente, com materiais do cotidiano do aluno, os processos de decantação e filtração envolvidos no tratamento de água. A demonstração é por vezes questionada uma vez que, alguns autores referem que a princípio pode não contribuir para a reflexão do aluno (GIORDAN, 1999; PEREIRA, 2010). No entanto, Krasilchik (2011) afirma que as atividades demonstrativas permitem que todos os estudantes observem o mesmo fenômeno simultaneamente, obtendo, desse modo, um “ponto de partida comum como para uma discussão”. Em relação às atividades de demonstração, os PCN afirmam que as mesmas:

devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Ao professor cabe orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem

hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e sobretudo o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. Os caminhos podem ser diversos e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual. (BRASIL, 2006).

Os PCN também referem que tais atividades colaboram para a formação do espírito investigativo do aluno e que isto pode ser alcançado com atividades simples, sem necessidade de grandes sofisticções, com materiais utilizados no cotidiano.

Durante a demonstração questionamos: “qual a diferença entre Estação de Tratamento de Água e Estação de Tratamento de Esgoto?” e ao identificarmos que os alunos não souberam responder, comprovamos a necessidade da visita à ETE de Jaboticabal, projetada para tratar esgotos domésticos através de um sistema misto (Anaeróbio-Aeróbio). Buscávamos com essa visita ao espaço não formal de ensino, possibilitar aos alunos estabelecer relação entre o tratamento de água e o tratamento de esgoto, bem como reconhecer a diferença entre estes dois processos.

A aprendizagem pode ser dividida em três modalidades: formal, informal e não formal. A aprendizagem formal é regrada, intencional, tradicional, organizada, e ainda, hierárquica e cronologicamente estruturada. Aquela que se baseia em um sólido currículo e confere diplomas, ou seja, a educação escolar. A aprendizagem informal é o resultado das próprias experiências do indivíduo em sua relação com o mundo. É não-intencional, incidental ou acidental. E por fim temos a aprendizagem não formal também livre das normas e regras escolares, pois foge do meio físico escolar, assim, parte das necessidades educacionais ou interesses do indivíduo como um todo, sendo, entretanto, organizada (COOMBS, 1989 apud ARAÚJO, 2011).

De modo geral, a literatura revela que os espaços não formais permitem um maior envolvimento dos alunos e viabilizam um conhecimento mais articulado dos conteúdos curriculares com menor fragmentação, possibilitando a consolidação dos conceitos e estimulando sensações que podem gerar, de acordo com Seniciato e Cavassan (2004), uma aprendizagem mais significativa e uma conscientização efetiva. As aulas de ciências

e biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento capaz de promover mudanças de valores e posturas em relação à natureza.

Durante a visita ao espaço não formal, observamos que a lagoa anaeróbica chamou muito a atenção dos estudantes, pelo aspecto que apresentava e pelo cheiro. Os alunos, curiosos, perguntavam o motivo de tal ocorrência e ficaram muito impressionados com a quantidade de lixo que chega à ETE, inclusive animais mortos. Nesse momento puderam compreender que alguns tipos de resíduos sólidos não deveriam ser lançados no esgoto pela população e sim serem depositados no lixo para posteriormente serem direcionados para o aterro sanitário do município e, puderam perceber, que aquilo que jogam na rede de esgoto em suas casas chega até a ETE, podendo entupir e até mesmo danificar a tubulação.

A motivação apresentada pelos estudantes durante a visita ao espaço não formal é considerada, pela literatura, como uma das principais determinantes para o êxito no processo de aprendizagem, além de despertar o interesse por parte do aprendiz, contribuindo para a sua produtividade, concentração e atenção. Seniciato; Cavassan (2004) referem que o ensino de temas relacionados a Educação Ambiental pautado apenas em aulas expositivas, contribui para a fragmentação do conhecimento e tem contribuído para atitudes desmotivadas que se caracterizam por desânimo, indiferença e desprezo em relação ao conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Segundo Grassi (2001), cerca de 1,4 bilhão de pessoas em todo o mundo ainda não têm acesso à água tratada. Da mesma forma, 2,9 bilhões de pessoas vivem em áreas sem que haja coleta ou tratamento de esgoto. Em virtude da falta de condições básicas de saneamento, especialmente tratamento da água e do esgoto, uma fração significativa da população mundial se encontra cronicamente infectada com organismos patogênicos. Nessa visita à ETE, os alunos puderam perceber e refletir sobre o dado acima e sobre o fato de que fazem parte da parcela da população de nosso país, bem como do mundo, que possui medidas de saneamento básico, tais

como água tratada para consumo e tratamento do esgoto produzido em nossas casas, indústrias e outros.

A tendência de aliar os aspectos educacionais e afetivos leva a uma aprendizagem mais significativa e mostra a natureza do conhecimento científico como fruto do raciocínio lógico e também dos valores construídos durante a formação escolar. As emoções e sensações presentes no processo educacional podem influenciar de forma decisiva a aprendizagem como também na construção de valores. Damásio (2001) sugere que se o ensino se preocupar em proporcionar emoções positivas nos alunos, vai formar adultos mais aptos a tomarem decisões sensatas e também a respeitarem o valor da vida.

Assim, durante a visita, os alunos tiveram a oportunidade de refletir sobre as diferenças econômicas, sociais e históricas das populações humanas e entender que ações de saneamento básico dependem de atitudes coletivas e individuais. Embora Oliveira et al. (2007), apontem que grande parte da prática pedagógica de professores do Ensino Fundamental com o tema Meio Ambiente esteja voltado para as ações individuais, acreditamos que é preciso que os alunos desenvolvam um pensamento coletivo, para que possam se transformar em cidadãos atuantes e comprometidos em busca de soluções para os problemas ambientais que nossa sociedade enfrenta nos dias atuais. Para isso se faz necessário dar uma dimensão social, política e econômica ao que o aluno aprende, sem se limitar ao trabalho de conteúdos específicos. É exatamente a falta de significados que reside o desestímulo para a aprendizagem (GRASSI, 2001).

Após a visita à ETE, os alunos visitaram uma área de mata ciliar em torno do córrego Jaboticabal, e foi discutida a importância dessa mata e das caixas de inspeção que no rio se encontram. Durante a visita à mata ciliar, os alunos puderam observar *in loco* a sua grande importância para a proteção dos rios, e, com curiosidade, utilizando passadas largas, fizeram uma estimativa de medida em metros da distância da borda do rio em que havia mata ciliar até a rua, momento em que foi possível verificar que, quando há uma maior presença de mata ciliar, o rio também é mais “largo”. Além disso, compreenderam a importância das caixas de inspeção para posterior tratamento da água poluída e diminuição dos impactos causados ao habitat de muitos organismos.

No retorno da visita, durante os questionamentos e discussões ocorridos em sala de aula, os alunos explicavam o que viram de uma forma bem simples, com linguagem próxima de seu cotidiano: “são lagoas que tem bactérias que vão comer o cocô e o xixi que a gente faz e a outra tem algas que fazem fotossíntese e oxigena a água”, o que demonstrou que eles haviam entendido a função das bactérias e das algas na etapa anaeróbica de tratamento, apesar de não saberem nomear tais etapas pelos nomes das lagoas em que ocorrem: a lagoa anaeróbica e a lagoa facultativa, respectivamente.

Ainda na discussão sobre a visita, observou-se que os comentários dos alunos eram mais de caráter descritivo-explicativos, com grande número de detalhes e com linguagem clara, ainda que não soubessem se expressar utilizando a linguagem científica de modo pertinente.

É necessário explorar essas dificuldades na expressão das definições científicas, logo após a visita a um ambiente de educação não formal, para melhor êxito na aprendizagem dos assuntos tratados. A própria complexidade que envolve uma aula de campo, em que os alunos se deparam com uma quantidade maior de fenômenos quando comparada a uma aula expositiva tradicional, pode confundir os estudantes na construção dos conceitos e, lidar com essa complexidade, requer o estabelecimento de objetivos claros por parte do professor (LOPES; ALLAIN, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visita à Estação de Tratamento de Esgoto em si não é o suficiente para garantir a aprendizagem efetiva dos alunos, contudo a associação dessa estratégia de trabalho com a demonstração, problematização, discussão e posterior sistematização dos conteúdos auxiliou os sujeitos, que se encontravam em diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo, no alcance dos objetivos de ensino propostos. Desse modo, a visita ao espaço não formal de ensino possibilitou aos estudantes a reflexão, despertou a sensibilidade dos mesmos e foi essencial no desenvolvimento de atitudes positivas relacionadas às questões ambientais, em particular a questão do uso, desperdício e tratamento de água.

A partir da análise dessa prática pedagógica, as licenciandas puderam refletir sobre a importância do planejamento de atividades extraclases, bem como a busca por outras metodologias que se afastem da transmissão de conteúdos, de modo a sensibilizar o educando e o auxiliar no processo de construção do conhecimento. Favoreceu ainda as licenciandas a percepção de que as sensações despertadas nos alunos com as atividades de demonstração e visita ao espaço não formal, não poderiam surgir no contexto da sala de aula.

Assim, as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto PIBID/CAPES junto aos estudantes de Educação Básica do município de Jaboticabal têm possibilitado aos alunos da Universidade vivenciar situações que os auxiliam a conhecer melhor a realidade da escola, refletindo na ação e sobre a ação na busca da melhoria do processo de ensino.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. S. N. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia em trilhas interpretativas: o modelo contextual do aprendizado como referencial. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 1, 2011.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. 1. ed. Portugal: Editora Porto, 1994.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/ SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016.
- _____. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 10 set. 2016.
- CACHAPUZ, A. et al. *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.3, n. 20, p. 780-788, mai-jun, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/15.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016.
- DAMÁSIO, A. R. *O erro de Descartes*. São Paulo: Companhia da Letras. 2001.

FERNANDES, C. M. B. À procura da senha da vida: de senha a aula dialógica? In: VEIGA, I. P. A. (Org.). *Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas*. Campinas: Papirus, p. 145-165, 2008.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola* n. 10, nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>> Acesso em: 10 set. 2016.

GRASSI, M. T. Águas no planeta Terra. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*. Edição Especial, p. 31-40, 2001.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo, 2011.

LOPES, G. C. L. R.; ALLAIN, L. R. Lançando um olhar crítico sobre as saídas de campo em biologia através do relato de uma experiência. VIII Encontro perspectivas do Ensino de biologia, 6, 2002, São Paulo, *Anais*. São Paulo: FEUSP, 2002.

LOPES, T. O. *Aula expositiva dialoga e aula simulada: comparação entre estratégias de ensino na graduação em enfermagem*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

OLIVEIRA; A. L.; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do Ensino Fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n.3, p. 471-495, 2007.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Rev. PEC*, v. 2, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. *Cadernos da FUCAMP*, Brasil, v. 9, n. 11, 2010. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/search/authors/view?firstName=Boscoli&middleName=Barbosa&lastName=Pereira&affiliation=FUCAMP&country=BR>>. Acesso em: 20 set. 2016.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: ciências da Natureza e suas tecnologias*, Secretaria da Educação; FINI, M. I. (Coord.), São Paulo: SEE, 2010.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SOUZA, R. M.; SANTOS, M. M. Análise da prática pedagógica em educação ambiental no contexto de escola rural em Itaporanga D'ajuda-SE. *Revista VITAS: visões transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade*. n. 2, janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.uff.br/revistavitas/images/artigos/r2/As%20pr%C3%A1ticas%20escolares%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20de%20professoras%20-MMS%20e%20RMSrevisado.pdf>>. Acesso em 2 out. 2016.

ZABALA, A. Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

PIBID-FÍSICA PRESIDENTE PRUDENTE:
CONTINUIDADE DO PROJETO E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA MELHORIA DO ENSINO DE
FÍSICA

Celso Xavier Cardoso

Júdia Suelen Alves Pereira Silva

Moacir Pereira Souza Filho

Agda Eunice Souza

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em todo território nacional, tendo como objetivo uma interação entre o Ensino Superior e o Ensino Médio, aprimorando a aprendizagem, o conhecimento e visando à formação de futuros professores.

O projeto PIBID-Física vem sendo desenvolvido no curso de Licenciatura em Física desde o ano de 2010 na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista Campus de Presidente Prudente (UNESP - FCT).

Durante o ano letivo de 2015, os bolsistas do projeto deram continuidade no trabalho desenvolvido nos anos anteriores na Escola Estadual “Mirella Pesce Desidere”. Com a utilização de uma metodologia diferente da tradicional, os bolsistas tiveram como principal papel, desenvolver com os alunos do Ensino Médio a curiosidade e interesse em aprender e compreender os conteúdos de Física, com a utilização de ferramentas para o ensino, tais como: realização de experimentos em sala, monitorias, gincana astronômica, Física no balé e experimentos do Centro de Ciências da Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Segundo Bonadiman e Nonenmacher,

Em nosso entender, no âmbito daquilo que pode ser feito no sentido de contribuir para que as pessoas construam uma imagem mais positiva da Física, para que os estudantes tenham maior interesse pelo estudo desta ciência e, assim, melhorem seu aprendizado, são de grande importância fatores de cunho metodológico, que têm a ver com a maneira como a disciplina é ensinada nas escolas. Muitas das dificuldades enfrentadas pelo professor de Física em sala de aula, principalmente as relacionadas com a questão do gostar e do aprender, a nosso ver, podem ser contornadas por ele mesmo, com o auxílio de uma metodologia adequada de ensino (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007).

Um dos principais papéis do bolsista PIBID-Física é auxiliar o professor de Física, trazendo novos métodos para o ensino. Dentre estes métodos utilizados, destacou-se o uso de um material multimídia, apresentado por uma bolsista PIBIC Jr. no projeto “A Física no Balé”, com o auxílio dos demais bolsistas. Outras atividades desenvolvidas foram as monitorias, as quais ficaram divididas em duas: uma delas, oferecidas fora do horário de aulas dos alunos para que, assim pudessem ser atendidos aqueles que tivessem dúvidas nas atividades desenvolvidas pelo professor e outra realizada no horário de aula para aqueles alunos que se encontravam com um nível de dificuldade maior que os demais. Também foi desenvolvida por dois bolsistas, uma terceira atividade denominada Gincana Astronômica

(projeto de estágio), com a participação dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Os mesmos fizeram um trabalho dentro da Gincana sobre os planetas e apresentaram aos demais colegas de sala. Além disso, alguns experimentos do Centro de Ciências da FCT foram montados na quadra poliesportiva da escola, para que os alunos pudessem interagir e aprender um pouco mais os conceitos físicos. Por último, foram realizadas aulas demonstrativas utilizando experimentos relacionados ao conteúdo lecionado pelo professor, para melhor auxiliar no aprendizado dos alunos.

INFORMAÇÕES DA ESCOLA

A Escola Estadual “Mirella Pesce Desidere” contava, no ano de 2015, com 14 salas de aulas funcionando em três períodos letivos. Porém, somente nos períodos matutino e noturno existe o Ensino Médio, no qual atuavam os alunos do projeto Licenciatura em Física.

Destas salas:

No período matutino existiam:

- Sete turmas do 9º. ano do Ensino Fundamental;
- Quatro turmas do 1º. ano do Ensino Médio;
- Três turmas do 2º. ano do Ensino Médio;
- Uma turma do 3º. ano do Ensino Médio.

No período noturno:

- (Não existem turmas do Ensino Fundamental);
- Duas Turmas do 1º. ano do Ensino Médio;
- Duas Turmas do 2º. ano do Ensino Médio;
- Quatro Turmas do 3º. ano do Ensino Médio.

A infraestrutura da escola conta com: salas de aulas, sala para monitorias individuais, uma biblioteca pequena, sala de informática, sala de vídeo e quadra poliesportiva.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

No início do projeto, foi traçado um plano de possíveis atividades a serem realizadas na escola, e como os resultados foram positivos, houve um maior interesse pela Física, melhor comportamento e maior participação dos alunos em sala de aula. No final do ano letivo de 2014, foi decidido manter algumas atividades e acrescentar outras para o ano letivo de 2015. Foram mantidas as atividades realizadas em auxílio ao professor em sala de aula, com cerca de 40 alunos por sala, onde a presença dos bolsistas sempre ajudou nas explicações ou dúvidas dos alunos durante as atividades.

Com a falta de compreensão dos alunos sobre conceitos físicos de mecânica (velocidade, aceleração, força gravitacional, movimento circular etc.) e eletricidade (resistência, capacitância, corrente elétrica, potencial elétrico), foram mantidas as atividades experimentais em sala de aula que consistiram na demonstração dos princípios físicos envolvidos. Esta prática, como no ano anterior, exigiu um preparo dos bolsistas e da professora, isto porque a escola ainda não possui um laboratório para atividades experimentais. Essa dificuldade ainda está presente em muitas outras instituições de ensino pela região, o que é uma realidade constante no ensino público.

Foram mantidas as monitorias dentro e fora da sala de aula. A monitoria em sala de aula consiste no auxílio de um bolsista ao aluno, sanando dúvidas sobre os conceitos físicos ministrados em sala de aula, resolução de exercícios e ainda sobre a Matemática neles envolvida. Já a monitoria em horário fora do expediente das aulas consiste em um bolsista tirar dúvidas complexas e que necessitam de uma atenção e tempo maiores, individualmente ou em grupo.

Uma das atividades que chamou muito a atenção dos alunos foi o projeto da bolsista PIBIC Jr. “A Física no Balé”. Essa atividade foi de-

envolvida pela aluna Rafaela Sandro Stuque, do segundo ano do Ensino Médio. Inicialmente foi realizada pela bolsista uma apresentação através do material multimídia, na qual foram explicados os conceitos de Física que descrevem alguns dos passos da bailarina no balé, tais como a conservação do momento, torque, velocidade angular etc.

Ainda foi exibida pela bolsista uma breve introdução histórica sobre o balé com a utilização do *software PowerPoint*. Nesta apresentação, foi relatado que o Balé (do francês *Ballet*) teve origem na Itália Renascentista (BALÉ..., 2016) e se expandiu pelo mundo todo, dança altamente técnica e com um vocabulário próprio. Este gênero de dança precisa de muita prática devido à dificuldade de seus movimentos (PHYSICS..., 2016). Ele é ensinado em escolas específicas em todo o mundo, que usam suas próprias culturas e sociedades para informar esse tipo de arte. A forma mais conhecida é o Balé Romântico ou *Ballet Blanc*, que valoriza a bailarina, focando no trabalho de pontas, fluidez e movimentos acrobáticos precisos. Esta forma utiliza como figurino convencional o “tutu francês” de cor branca.

Atualmente, existem várias outras modalidades de balé, dentre elas, o balé expressionista, neoclássico e modalidades que incorporam elementos da dança moderna.

Também, foram apresentados alguns tipos de movimentos do balé (MOVIMENTOS..., 2013; PASSOS..., 2013), suas formas de giros, que servem para mostrar o poder do equilíbrio do dançarino e para exibir o corpo em todos os ângulos. Bailarinos muito experientes podem executar giros com várias rotações.

Movimento de salto (DICAS...; 2013) representa uma viagem, o pulo uma aterrissagem no mesmo lugar da decolagem. É importante para os bailarinos flexionarem os joelhos enquanto se preparam para deixar o solo e quando aterrissam, para atingir uma posição mais elevada no ar e para evitar lesões. O objetivo do salto ou do pulo é criar a ilusão de leveza e a ideia de que o dançarino desafiou a gravidade, quanto mais alto o dançarino voar mais impressionante o efeito.

Bailarinos podem demonstrar força, equilíbrio e flexibilidade estendendo uma perna para frente, de lado ou de trás do corpo, em uma longa linha reta. Dançarinas podem fazer isso durante um solo ou como parte de um *pas de deux*, uma dança em dupla, realizada por bailarinos homens e mulheres em papéis principais. Muitas das etapas de transição no balé que vão unir esses outros movimentos mais impressionantes são baseadas em valsas. O momento 1-2-3 da valsa complementa a música clássica mais comumente utilizada em coreografias de balé.

Outros movimentos que ligam passos maiores são “corridas de balé” e “passeios de balé”, que são métodos estilizados de deslocar ou para preparar-se para um salto, mantendo a graça de uma bailarina.

Em seguida, foi apresentada uma definição do que é Física, conceitos, propriedades e aplicações. Com a ajuda do método científico e da lógica, e com o uso de ferramentas matemáticas, a Física descreve a natureza através de modelos científicos.

Para explicar os movimentos no balé, a aluna expôs alguns conceitos físicos importantes para tais movimentos. Movimento circular na Mecânica clássica, cujo objeto ou ponto material se desloca numa trajetória circular (MOVIMENTO CIRCULAR, 2015).

No movimento de giro a bailarina apresenta vários conceitos de Física: velocidade, aceleração, centro de massa, torque, momento de inércia, etc.

Momento de inércia (MOMENTO DE INERCIA, 2013) é uma propriedade física relacionada à dificuldade de alterar o estado de movimento de um corpo, incluindo o movimento circular. Quanto maior o momento de inércia de um corpo, maior será a dificuldade de fazê-lo girar ou alterar a sua rotação, isto é, maior a resistência do corpo de alterar sua velocidade angular.

A variação do módulo da velocidade de rotação é causada pela alteração da distribuição da massa ao redor do eixo do corpo (alteração do

momento de inércia). O momento é dependente da massa do corpo e de como ela se distribui em torno do eixo de rotação.

A única força externa que age sobre a bailarina quando ela está no ar é a força peso. Como essa força atua no centro de massa, o torque associado a ela, em relação ao eixo do corpo, onde também se encontra o centro de massa, é nulo. Assim, o momento angular da bailarina é conservado (PRINCÍPIO DE..., 2013) enquanto ela está no ar. Com a diminuição do momento de inércia, pela aproximação dos braços ao eixo do corpo, a conservação do momento angular, aqui representada pela expressão matemática $L = J\omega = \text{constante}$, garante o aumento do módulo da velocidade angular da bailarina (em que L é o momento angular, J é o momento de inércia e ω a velocidade angular).

Após a apresentação, foi realizada a parte prática utilizando uma plataforma giratória e dois halteres de 2kg de massa, demonstrando o que foi abordado na apresentação. Durante a atividade, os alunos tiveram total liberdade para subir na plataforma e ter como experiência prática a demonstração de um dos movimentos da bailarina, o giro. Os alunos puderam observar que: quando a bailarina gira com os braços estendidos, ela possui uma velocidade e quando a mesma fecha os braços sua velocidade aumenta, conceito este descrito anteriormente.

O principal objetivo desse projeto foi introduzir os conceitos físicos através do balé, e mostrar para os alunos como a Física está presente em seu cotidiano e que até mesmo no balé, há leis que regem os movimentos.

Com a exposição da plataforma giratória e o conteúdo multimídia na apresentação, foi possível chamar a atenção dos alunos, pois os mesmos nunca tiveram contato com esse tipo de equipamento e aprendizado. Pôde-se observar através das conversas com os alunos e de perguntas dos alunos durante as atividades e exercícios em sala de aula, que este tipo de metodologia aumenta o conhecimento e interesse no conteúdo abordado.

A última atividade desenvolvida foi a Gincana Astronômica, sendo dividida em três módulos:

- 1- Big Bang,
- 2- Mitologia; Meteoros, Meteoroides e Meteoritos; Lua e Eclipses Lunares,
- 3- Instrumentos de Observações Astronômicas.

A professora disponibilizou três aulas em cada sala para apresentação, sendo um módulo por aula, os quais foram desenvolvidos usando material multimídia contendo figuras e vídeos para trazer todos os conhecimentos de uma forma em que os alunos ficassem atentos. A execução dos módulos permitiu perguntas e discussões, para estimular a participação dos alunos em sala.

A escolha da sala para a gincana foi de acordo com o módulo. Foi então elegida uma sala de primeiro ano em que a professora e a sala tinham problemas de relacionamento. Os alunos tinham pouca participação nas aulas e conseqüentemente as notas da sala estavam menores que da média dos dois outros primeiros anos da escola.

No final do último módulo (instrumentos de observações astronômicas), foi montado um telescópio o qual os alunos puderam observar e manusear o aparelho e tirar várias dúvidas, sempre em clima de cordialidade e curiosidade.

Depois, foram expostas para os alunos, as informações sobre a gincana e a forma que seria efetuada a brincadeira. Os alunos foram divididos em oito grupos e cada grupo ficou responsável por fazer uma maquete de um planeta, em um tamanho reduzido. Além disso, no dia da gincana os grupos explicariam sobre os planetas, valendo uma nota de zero a dez. Em seguida, houve provas, de cunho físico, relacionadas à astronomia e uma brincadeira com questões “passa e repassa” em que cada grupo deveria responder.

A gincana foi realizada na quadra poliesportiva da escola. No dia marcado para a gincana foi apresentado, também, alguns experimentos do Centro de Ciências da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, verificando-se que seria relevante que não só os alunos participantes da

gincana, mas que todos os alunos da escola pudessem visitar a exposição dos experimentos.

No dia da gincana, foram montadas algumas mesas na quadra poliesportiva, de forma que os grupos pudessem expor suas maquetes dos planetas em ordem, seguindo do mais próximo do Sol ao mais distante, além dos experimentos do Centro de Ciências. A visita dos demais estudantes foi realizada levando duas classes por vez, evitando tumulto.

Após algumas horas expondo seus trabalhos, os alunos participantes da gincana se juntaram e começaram com as brincadeiras para decisão do campeão. Foi estabelecido o critério de notas em que os bolsistas do PIBID faziam avaliações. O grupo campeão foi aquele cuja nota foi igual à maior soma. O grupo campeão ganharia dois prêmios simbólicos, uma medalha e uma caixa de bombons pra cada integrante.

RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A realização das atividades pelos bolsistas contribuiu para uma melhoria significativa na qualidade do ensino.

Com as monitorias dos bolsistas foi possível verificar o quanto os alunos melhoraram seus desempenhos. Houve uma melhora quantitativa nas notas dos alunos nas provas.

Através do desenvolvimento do projeto “A Física no Balé”, pôde-se observar que, quando são utilizados materiais diferentes, os alunos passam a desenvolver uma reflexão mais ampla a respeito das teorias que são abordadas em sala de aula. A participação dos alunos mostrou a importância e o interesse dos mesmos em compreender um pouco mais sobre os conceitos físicos, embora comum ao nosso cotidiano. Foi possível chamar à atenção dos alunos, que ficaram fascinados por ser um trabalho apresentado por uma colega de sala.

A bolsista apresentou o trabalho de maneira simples e clara, permitindo que os alunos compreendessem bem os conceitos físicos abordados no Balé. Para a bolsista PIBIC Jr., este projeto foi de grande importância, pois a mesma passou a gostar mais de estudar os conteúdos físicos e

conseguiu entender mais sobre os mesmos, e agora, sabe o quão é importante aprender Física para a sua formação futura.

A execução da Gincana Astronômica foi bem trabalhosa, desde a revisão bibliográfica até sua aplicação, segundo os bolsistas. Mas, o lado positivo compensou todo o trabalho. Quando aplicado os módulos, os alunos dos primeiros anos conseguiram compreender de forma tranquila. Os alunos têm uma curiosidade inata, pois nunca tiveram contato com esse assunto.

No último módulo, quando aplicado o tema de instrumentos de observações, os alunos ficaram impressionados por ser a primeira vez que tiveram contato com um telescópio. Tudo que sabiam a respeito, era da existência do telescópio através da internet e poucos sabiam de seu funcionamento. Quando montado, todos ficaram impressionados pelo tamanho do equipamento e ficaram ansiosos para visualizar.

A gincana foi um sucesso. Os alunos, a professora de Física e a diretoria demonstraram interesse no projeto. Quando foram executadas as aulas mostrando os três módulos, os três primeiros anos envolvidos se comportaram e prestaram atenção no conteúdo ministrado pelos estagiários. Não houve necessidade de chamar atenção dos alunos, pois não teve quase nenhuma indisciplina. Os alunos do primeiro ano participaram de todas as etapas da gincana, exceto alguns alunos pontuais que não quiseram participar dos grupos. Nestes casos, a professora ficou responsável por sua avaliação. Na aplicação da gincana, todos colaboraram com a exposição dos planetas, e também ajudaram na montagem e desmontagem dos experimentos do Centro de Ciências, que por sua vez, exerceu um papel importante de ludicidade da experimentação em Física.

O trabalho feito pelos bolsistas do PIBID-Física é baseado em trocas de conhecimentos e aprendizagem entre alunos e bolsistas, cujo objetivo é melhorar a qualidade da educação no ensino público de Física e proporcionar um contato com o ambiente dos futuros docentes. Isso permite um conhecimento prévio à formação do futuro profissional da área de ensino. Para a formação de um bom professor é necessário, desde sua graduação, ter experiência em sala de aula (SCALABRIN; MOLINARA, 2013). O PIBID-Física tem essa função e leva o bolsista a adquirir uma

enorme bagagem de vivência e conhecimento em sala de aula. Mesmo com todos os problemas enfrentados, foi possível prosseguir com as atividades, contribuindo para o melhor entendimento dos conteúdos de Física por parte dos alunos, fazendo com que os mesmos se interessassem mais pelos conteúdos de Física.

Neste contexto de resultados e experiências, conclui-se que o PIBID-Física, desenvolvido pelos graduandos do curso de Licenciatura em Física da FCT/UNESP, tem cumprido seu papel fundamental: proporcionar a experiência docente aos futuros professores e levar conhecimento de Física usando metodologias diferenciadas, contextualizadas e curiosas aos estudantes envolvidos.

REFERÊNCIAS

- BALÉ. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Bal%C3%A9>>. Acesso em: 12 out. de 2016.
- BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 24, n. 2, p. 197, 2007.
- DICAS de Ballet: saltando no ballet. *Mundo Bailarinístico*, 2013. Disponível em: <<http://www.mundobailarinistico.com.br/2013/09/saltando-no-ballet.html>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- MOMENTO de Inércia, 2016. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/sistema-rotacao-momento-inercia.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2018.
- MOVIMENTO Circular. *Estudo Fácil*, 2015. Disponível em: <<http://www.estudofacil.com.br/movimento-circular-grandezas-angulares-equacoes-mcu-e-mcuv/>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- MOVIMENTOS de Ballet. *Mundo Bailarinístico*, 2013. Disponível em: <<http://www.mundobailarinistico.com.br/2013/10/movimentos-de-bale.html>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- PASSOS de Ballet: girando no ballet. *Mundo Bailarinístico*, 2013. Disponível em: <<http://www.mundobailarinistico.com.br/2013/09/girando-no-ballet.html>>. Acesso em: 12 out. 2016.
- PHYSICS of the “hardest move” in ballet: Arleen Sugano, The. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=l5VgOdgptRg>>. Acesso em: 29 de jun. 2016.
- PRINCÍPIO de conservação do momento Angular. *UFMS*. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/gef/Rotacoes/rotacoes07.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2016.

SCALABRIN, I. C, MOLINARA, A. M. C. Importância da Prática do Estágio Supervisionado nas Licenciaturas. Disponível em <http://revistaunar.com.br/cientifica/documentos/vol7_n1_2013/3_a_importancia_da_pratica_estagio.pdf>. Acessado no dia 5 de agosto de 2015.

ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO NO PIBID E RELAÇÕES COM O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Eliane Maria Vani Ortega
Maria Raquel Miotto Morelatti
Gabriela Barbosa da Silva

INTRODUÇÃO

O subprojeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da UNESP - Presindete Prudente, região oeste do Estado de São Paulo, teve início no ano de 2010. Desde então, tal subprojeto conta com alunos bolsistas, licenciandos em Matemática, docentes da FCT/UNESP da área de Matemática e profissionais de uma escola pública estadual no município de Presidente Prudente - SP. Os bolsistas de Iniciação à Docência (ID) têm desenvolvido um trabalho de parceria com os professores de Matemática desta escola sob a mediação dos professores supervisores e na universidade, orientação do professor coordenador de área e professor colaborador.

O eixo principal do subprojeto é a formação de professores, que tem por objetivo incentivar reflexões de caráter teórico-metodológico, valorizar a escola pública como espaço coletivo de formação e articular a formação inicial do professor de Matemática às características teórico-práticas deste espaço.

As ações desenvolvidas desde o início do subprojeto têm acompanhado a realidade da escola. No ano de 2010, havia uma preocupação com a compreensão do material curricular proposto pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e o envolvimento dos alunos ocorreu no sentido de estudar os Cadernos do Professor e os Cadernos do Aluno, bem como auxiliar os professores da escola no processo de compreensão das Situações de Aprendizagem propostas. Tal trabalho se manteve no ano de 2011.

Nos anos de 2012 e 2013, atendendo a uma necessidade da escola, o subprojeto focou as ações no desenvolvimento de recuperação intensiva para alunos com dificuldades em Matemática, por meio de propostas pedagógicas alternativas que envolviam jogos, resolução de problemas e atividades fora da sala de aula. A denominação “propostas alternativas” se deu em razão de acontecerem com pouca frequência nas aulas de Matemática da escola envolvida no subprojeto.

A partir da experiência adquirida com a realização das atividades do subprojeto desde o ano de 2010, a forma de trabalho no espaço escolar foi sendo modificada pelos bolsistas ID, professores supervisores, orientador e professor colaborador. Assim, a partir do ano de 2014, retomamos o objetivo principal do programa PIBID, cujo foco é o fortalecimento do processo inicial de formação do professor. Ainda que as atividades realizadas em parceria com a escola tivessem o objetivo de auxiliar alunos com dificuldades, problemas específicos levantados pelos professores, entendemos que era fundamental direcionar nossos objetivos para a reflexão dos nossos bolsistas de Iniciação à Docência sobre o significado de “ser professor” de Matemática. As ações desenvolvidas atualmente no âmbito do subprojeto podem ser, no geral, descritas da seguinte forma: a partir das observações, conversas com o professor da sala de aula, reuniões de toda a equipe na universidade, são elaboradas ações que atendem à demanda da escola, mas, sobretudo, às necessidades de formação do futuro professor.

Ou seja, a partir da definição em conjunto com o professor da sala sobre os conteúdos de Matemática que serão abordados, toda a equipe estuda os diferentes aspectos que envolvem tais conteúdos. Naturalmente, ao fazer as escolhas para a elaboração de possíveis intervenções, os bolsistas ID levam em conta o que estão observando na escola e os textos estudados nas reuniões na universidade.

Quando observamos as atividades realizadas no subprojeto do PIBID de Matemática da FCT/UNESP nos últimos 6 anos, os resultados positivos e as dificuldades encontradas, mesmo com as pequenas modificações realizadas no subprojeto ao longo desse período, é possível destacar um elemento que se manteve presente em todos os anos e que, ao nosso ver é fundamental, qual seja o desenvolvimento de atividades de intervenção na sala de aula da escola envolvida.

A partir do contexto apresentado, consideramos importante tratar neste trabalho as implicações que o processo de intervenção vivenciado nas aulas de Matemática nos níveis Fundamental e Médio, na modalidade regular e educação de jovens e adultos (EJA), têm para o processo de formação do futuro professor de matemática.

Ao elaborar atividades de intervenção a partir de demandas dos professores da escola participante do programa e/ou dos professores supervisores, os estudantes/bolsistas/futuros professores são envolvidos num processo de estudo e reflexão nos níveis individual e coletivo. Nesse processo, precisam tomar decisões que envolvem crenças sobre os conceitos a serem desenvolvidos e sobre as escolhas metodológicas mais adequadas para os objetivos a serem atingidos.

Destacamos neste trabalho a importância das atividades de intervenção para o processo de formação inicial de professores. Tais atividades, desde sua origem, elaboração, execução e avaliação, permitem que os bolsistas ID desenvolvam diferentes saberes relacionados à constituição da identidade docente. Dessa forma, analisamos as características das intervenções realizadas no subprojeto e as articulamos com as produções dos autores que pesquisam a formação de professores no campo da Educação Matemática.

DESENVOLVIMENTO

A partir das reuniões com os alunos bolsistas do PIBID, com os professores supervisores da escola, com o coordenador de área e professores colaboradores, surgem demandas específicas para a realização das intervenções. Tais demandas têm como ponto de partida as necessidades dos alunos da escola, do professor da sala ou ainda, o interesse dos alunos bolsistas do PIBID de Matemática em compreender as dificuldades e/ou sucesso dos alunos no processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos.

De acordo com Soares (2005), do ponto de vista da educação, intervenção é um ato que envolve os processos de construção de conhecimento dos alunos. No subprojeto de Matemática vinculado ao programa PIBID, como coordenadores, temos acompanhado os professores em formação participarem dos momentos de construção dos conhecimentos pelos alunos da escola participante.

As motivações para a elaboração de atividades de intervenção possuem origens diferentes. Cada bolsista, a partir dos seus saberes, interesses, angústias e experiências vivenciadas junto ao professor que acompanha e com os estudantes da sala, começa a se envolver num processo de reflexão que o motiva a elaborar uma intervenção. Tal processo é partilhado no grupo de estudo na universidade, no qual são estudados autores do campo da Educação Matemática bem como materiais curriculares que auxiliam na organização da intervenção. Trata-se de um processo que envolve uma variedade de saberes e que merece ser destacado no processo de formação de professores.

De acordo com Tardif (2010), os saberes dos professores envolvem aspectos sociais e individuais. Sociais, na medida em que tais saberes são partilhados por professores que supostamente possuem uma formação comum, há um sistema que legitima esses saberes, evoluem com o tempo e com as mudanças sociais. Já os aspectos individuais dizem respeito ao fato de que cada professor apresenta uma personalidade e sua história.

Ao tratarmos dos estudantes do curso de licenciatura em Matemática, estes ainda não são professores do ponto de vista de certificação para tal exercício. Entretanto, ao serem inseridos no ambiente das

aulas de Matemática, acabam por partilhar experiências dos professores já em exercício e dos alunos no contato com os conceitos matemáticos. Cada bolsista, a partir da sua história, das suas experiências, tem a possibilidade de refletir e interagir no grupo na universidade no sentido de reconstruir as visões anteriores sobre as aulas, sobre o papel do professor, sobre a Matemática e seu ensino.

Tardif (2010) considera de fundamental importância a formação dos professores a partir da realidade específica do trabalho cotidiano e os cursos de formação inicial precisam valorizar a experiência profissional dos professores. No programa PIBID, os professores em formação têm a possibilidade de vivenciar a realidade do trabalho na escola de forma mais próxima e interativa.

No decorrer das observações no espaço da sala de aula e das discussões em grupo na universidade, os professores de Matemática em formação sentem a necessidade de escolher conteúdos matemáticos para realizar intervenções. Tal escolha se dá a partir de demandas dos alunos, do professor da sala ou ainda deles mesmos ao observar a realidade da sala de aula.

Nacarato e Paiva (2008) consideram de fundamental importância que os conteúdos da matemática escolar sejam estudados a partir de problematizações na perspectiva da formação docente. Entendemos que ao escolher os conteúdos a serem objetos de intervenção, os professores em formação se deparam com uma responsabilidade que vai além da função de um aluno que aprende, mas de um professor que precisa fazer uma reflexão sobre o conteúdo a ser ensinado. Tal processo exige envolvimento de diversas ordens. Daí a importância da problematização, considerando as especificidades da tarefa docente.

De acordo com Cyrino (2008, p. 81), é importante pensar na preparação e emancipação profissional na formação inicial do professor. Para tal, é imprescindível a existência de “contextos teóricos e conceituais imersos em diversas práticas, estimulando hábito de conversar, instigar, questionar, refletir e relacionar teoria e prática num processo interativo”. E:

Pensar numa formação que busque a articulação desses saberes, de modo a formar o professor como um profissional reflexivo e investigador de sua prática pedagógica, concebendo-o como produtor de saberes profissionais e principal responsável pelo seu desenvolvimento e emancipação profissional, parece-nos importante. (CYRINO, 2008, p. 81).

A autora destaca ainda a importância da sala de aula como espaço social de aprendizagem, na medida em que é neste espaço que ocorrem as interações entre alunos, professores e professores em formação.

Santos (2014, p. 17) afirma que o papel do professor envolve posicionamento crítico em relação aos diferentes saberes que envolvem a docência. Tais saberes envolvem diferentes dimensões do conhecimento matemático: “conhecimento sobre o conhecimento matemático, da realidade escolar dos alunos, dos currículos, da ética docente e da metodologia do ensino de Matemática”. O posicionamento do professor em relação a esses diferentes conhecimentos que lhe permite escolher e tomar decisões que orientam sua prática pedagógica. No caso do subprojeto de Matemática, nossos bolsistas ID ainda estão em processo de formação, mas já diante de questões reais colocadas pela prática cotidiana que acontece na escola. Cabe ressaltar que as dúvidas e inquietações que surgem são partilhadas no grupo de estudos, que permite a ampliação e aprofundamento dos diferentes centros de interesse.

Para Lorenzato (2009), o processo de formação de professores deve envolver reflexão, pesquisa, ação, descoberta, organização e construção teórica. Não basta a aprendizagem de técnicas e receitas pedagógicas a serem utilizadas numa sala de aula. Para melhorar o ensino de Matemática precisamos de diferentes competências do professor. Preocupados em desenvolver tais competências, destacamos as ações do subprojeto de Matemática, com foco para as intervenções.

Selecionamos alguns trechos de relatos feitos pelos bolsistas de ID desde o início do subprojeto, no ano de 2010, para melhor compreensão das características das intervenções propostas e realizadas. As transcrições apresentadas foram feitas durante o processo de realização das atividades

do subprojeto. Uma das tarefas dos bolsistas de ID era efetuar o registro não apenas das atividades, mas de todo o processo vivenciado.

Nos 8º. anos do Ensino Fundamental, estamos desenvolvendo as atividades em parceria com as professoras de Matemática e com o professor de Experiências Matemáticas (disciplina proposta em escola de tempo integral). O principal resultado foi obtido no ensino de expressões algébricas, no qual utilizamos material manipulável, construído por nós em EVA. Aplicamos uma avaliação inicial e após a intervenção, uma avaliação final. Com base nessas avaliações percebemos uma maior compreensão do conteúdo e maior domínio da linguagem matemática. (Bolsistas ID 1 e 2, 2010).

Os bolsistas utilizam o termo **parceria**, que consideramos fundamental para o processo de formação inicial na medida em que são colocados em situação real de trabalho nas quais percebem a importância do trabalho coletivo na escola. Eles construíram materiais, aplicaram avaliação antes e depois da intervenção, o que demonstra a preocupação em compreender os impactos das atividades realizadas.

Nos 6º. anos do Ensino Fundamental, um resultado significativo foi no ensino de números decimais, no qual foi aplicada uma atividade em que os alunos representavam os números decimais no Soroban (um instrumento de cálculo e registro numérico) e para isso tinham que compreender o valor posicional de cada algarismo. Diante desta atividade, a maioria dos alunos compreendeu a estrutura do sistema de numeração decimal. (Bolsistas ID 3 e 4, 2010).

Os bolsistas de ID falam da aplicação de uma atividade sobre os números decimais. Utilizam o Soroban (um tipo de ábaco para representar números e realizar operações) e destacam a compreensão do valor posicional dos algarismos. Ocorre que tal compreensão não era clara inicialmente nem mesmo para esses bolsistas, que normalmente estão acostumados a trabalhar com conceitos mais aprofundados da matemática acadêmica e em geral negligenciam conceitos básicos, que são tratados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Neste caso, a intervenção realizada na escola, começa na verdade antes para os bolsistas, como um processo de reflexão e reconstrução de conceitos e formas de ver o conhecimento matemático. Os licenciandos, antes de realizar a intervenção no espaço da sala de aula, realizam um processo de estudo e reflexão que já provoca modificações quanto

às relações com os conceitos matemáticos que tinham anteriormente como alunos da Educação Básica.

Aplicamos no 6º. ano do Ensino Fundamental um bingo, denominado Bingo Matemático, que explorou conceitos trabalhados pela professora responsável no decorrer do primeiro bimestre. No jogo abordamos operações elementares, composição e decomposição de números, sequências numéricas, padrões e situações-problema, num ambiente lúdico que proporcionou uma aprendizagem significativa. (Bolsistas ID 5 e 6, 2013).

Os bolsistas citam o tipo de atividade, mas também relatam os conceitos trabalhados nela e utilizam o termo **aprendizagem significativa**, o que demonstra a preocupação com a compreensão efetiva dos alunos. Demonstram que percebem a importância do caráter lúdico das atividades para trabalhar com crianças no 6º. ano.

Apresentamos uma sequência didática interdisciplinar para a professora de artes da escola, considerando os conhecimentos prévios dos alunos sobre a arte de dobrar papéis e das concepções que tinham a respeito da história do Origami, para posteriormente introduzirmos atividades que desenvolvessem os conceitos geométricos. (Bolsistas ID 7 e 8, 2014).

Neste excerto, os bolsistas destacam a importância dos **conhecimentos prévios** dos alunos e interagem com a professora de Arte. É de uma riqueza extraordinária, licenciandos perceberem a importância do trabalho **interdisciplinar** num espaço que nem sempre os profissionais que já atuam na escola conseguem realizar, em virtude dos desafios do cotidiano, do número de aulas, do fato de trabalhar em diferentes escolas, dos conflitos entre os pares e muitas outras dificuldades que acabam afastando os professores das diferentes áreas.

Nos 1º. e 2º. anos do Ensino Médio trabalhamos com tecnologia, propondo o uso de um software que plota gráficos para compreensão de funções do 1º. e do 2º. graus. Os alunos ficaram muito motivados com a atividade e mesmo aqueles que menos participam, ficaram no final da aula questionando sobre o comportamento das funções estudadas. Como a sala de informática da escola está em obras, utilizamos um projetor multimídia para desenvolver a atividade. Os bolsistas questionavam sobre o comportamento da função e à medida que os alunos iam descrevendo e indicando, fomos realizando a ação do computador. Foi uma saída encontrada por nós, nesse momento em que a escola não dispõe da Sala Ambiente de Informática

(SAI) em condições de uso, para utilizarmos um recurso que contribuisse na compreensão do conceito de função. (Bolsistas ID 9 e 10, 2015).

Percebemos que os bolsistas de ID 9 e 10 destacam, na descrição, a importância da participação dos alunos. Utilizam por duas vezes o termo **questionando**. É interessante perceber também nesta descrição a iniciativa pelo uso da tecnologia, mesmo diante da impossibilidade do uso da sala de informática. A postura desses bolsistas diante de condições de trabalho adversas se dá no sentido de reverter, de interferir de forma a provocar transformação.

Numa sala do 9º. ano, realizamos uma intervenção com a intenção de que os alunos utilizassem o conhecimento já adquirido para encontrar as raízes de equações ou solucionar os problemas em questão que envolvia conteúdos já abordados como o conceito de área, propriedades de potenciação e radiciação que foram trabalhados anteriormente. A partir da discussão dos alunos e por meio das características do ensino exploratório, foi possível perceber avanços e dificuldades e a partir daí, junto com a professora da sala, selecionar atividades adequadas para permitir o avanço no processo de aprendizagem. (Bolsistas ID 11 e 12, 2016).

Também nesse excerto percebemos a preocupação com os conhecimentos prévios dos alunos. Ainda, articulação dos diferentes campos da Matemática como no exemplo citado, álgebra e geometria e a valorização do trabalho coletivo envolvendo a professora da sala.

Nos últimos dois anos, a equipe que compõem o subprojeto sentiu necessidade de estudar as características do ensino exploratório e desde então, parte das intervenções realizadas se fundamentaram em tal abordagem metodológica. De acordo com Canavarro et al. (2008), a prática de ensinar matemática a partir da exposição de tópicos pelo professor seguida da realização de exercícios por parte dos alunos não tem surtido o efeito desejado no processo de ensino-aprendizagem. Daí a necessidade de uma abordagem exploratória do ensino, centrada na maior participação dos alunos durante todo o processo de ensino e aprendizagem.

A escolha pela metodologia do ensino exploratório teve como objetivo proporcionar a vivência de uma abordagem pedagógica diferenciada quando comparadas ao ensino tradicional. E, ao mesmo tempo, proporcionar ao aluno, a escola e ao bolsista de Iniciação à Docência, novas possibilidades e

experiências didáticas, visando à aprendizagem significativa de conceitos matemáticos. (Bolsistas ID 11 e 12, 2016)

Os bolsistas estudaram as características do ensino exploratório e organizaram intervenções na tentativa de envolver de forma mais acentuada a participação dos alunos ao propor o ensino de determinado conceito.

Desde o início do subprojeto de Matemática do PIBID da FCT/UNESP de Presidente Prudente, é possível perceber que, mesmo com as modificações que foram ocorrendo devido a mudanças na gestão escolar, em razão de estudos realizados, a intervenção se manteve e consideramos esse fator como fundamental para o desenvolvimento dos licenciandos envolvidos no subprojeto.

As intervenções realizadas tiveram impactos internos e externos. Internos, na medida em que tanto os licenciandos como os professores envolvidos no subprojeto demonstraram que alteraram crenças e visões sobre conceitos matemáticos, sobre a aprendizagem, sobre o ensino, sobre as características da sala de aula e da escola. Externos, porque resultados do processo de reflexão de toda a equipe do subprojeto de Matemática do PIBID envolveram os alunos da escola pública, seus professores e equipe de gestão.

A partir das intervenções, os licenciandos em Matemática, participantes do PIBID, ao que parece, elegeram alguns pontos importantes e necessários para o exercício da profissão docente:

- Identificar conhecimentos prévios dos alunos e incentivá-los a utilizá-los;
- Valorizar aspectos da História da Matemática para contextualizar determinados conceitos matemáticos;
- Utilizar resolução de problemas como eixo metodológico;
- Construir materiais didáticos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos;
- Utilizar tecnologias por meio de *softwares* para auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos;

- Incentivar a participação dos alunos no ensino de matemática, desde a introdução do conceito e não apenas para a realização de exercícios;
- Valorizar as ações de estudo e planejamento das atividades que envolvem a tarefa educativa;
- Valorizar o trabalho coletivo e as interações que este trabalho permite.

Todos os pontos destacados são importantes para aqueles que estão inseridos num curso de licenciatura em Matemática e evidenciam a importância do Programa PIBID no contexto da formação de professores.

Tardif (2010) afirma que o saber docente é proveniente de várias fontes: disciplinares, curriculares e profissionais. As intervenções realizadas pelos professores em formação representam uma possibilidade concreta de experimentar os diferentes saberes.

Para Barth (1993), o saber do professor precisa ser considerado no contexto da prática cotidiana. Tal saber é estruturado, evolutivo, cultural, contextualizado e afetivo:

- **Estruturado:** os conceitos se relacionam a outros conceitos integrando assim uma rede conceitual.
- **Evolutivo:** o saber é marcado pela provisoriedade, atribuímos sentido à realidade num determinado momento e com o tempo tal sentido vai se modificando.
- **Cultural:** a interação entre os indivíduos faz o papel de mediação para a evolução do saber no contexto cultural em que estão inseridos.
- **Contextualizado:** o contexto está associado ao saber e é importante na interpretação e comunicação do sentido atribuído ao saber.
- **Afetivo:** quando julgamos o valor de um saber, a dimensão afetiva interfere e influencia na forma de compreendê-lo.

De acordo com essas dimensões do saber propostas por Barth (1993), precisamos considerar o saber como processo e não como produto. Os pontos que nossos licenciandos vão valorizando ao longo da participação no subprojeto mostram que estão articulados a esses saberes. A interação, por exemplo, tanto nas reuniões na universidade, como na escola, vão provocando conflitos, dúvidas, hipóteses, que auxiliam no desenvolvimento de tais saberes.

Shulman (1986) propõe sete categorias de conhecimento que julga necessárias aos professores: conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento de currículo, conhecimento pedagógico de conteúdo, conhecimento dos alunos, conhecimento de contextos educacionais e conhecimento de finalidades educacionais, propósitos e valores.

Consideramos que o envolvimento dos bolsistas nas atividades de intervenção trouxe contribuições importantes para o desenvolvimento dos diferentes conhecimentos. Nas discussões que antecederam a elaboração das atividades, durante a execução e na avaliação dos resultados, nos relatos dos bolsistas ID e dos professores supervisores, identificamos vários pontos que estão inseridos nos tipos de conhecimento apontados por Shulman (1986).

Entendemos que as intervenções em razão da forma que ocorreram num amplo processo de estudo, reflexão e discussão, contribuíram para que os licenciandos tivessem oportunidade de se apropriar de conhecimentos de diversas fontes, tanto na perspectiva dos saberes de Barth (1993), como dos conhecimentos descritos por Shulman (1986).

O fato das intervenções ocorrerem em um espaço profissional real, no qual nossos licenciandos atuarão como professores, corrobora com o que defende Nóvoa (2012) quando afirma que a formação do professor deve ser construída dentro da profissão. O autor destaca, ainda, que tal formação deve assumir uma dimensão prática com foco na aprendizagem dos alunos e com a contribuição dos professores mais experientes. “A formação de professores ganharia muito se organizasse, preferentemente, em torno de situações concretas, de insucesso escolar, de problemas escolares ou de programas de ação educativa” (NÓVOA, 2012, p. 5).

Para Nóvoa (2012, p. 5.), é fundamental concebermos “a formação de professores num contexto de responsabilidade profissional”, com atenção às mudanças necessárias tanto nos níveis pessoais, coletivos ou organizacionais, pois a inovação deve ser considerada um elemento nuclear do processo de formação. O subprojeto de Matemática no contexto do Programa PIBID tem conseguido avanços quanto a esta responsabilidade profissional na medida em que estamos inseridos no espaço da escola, da sala de aula, junto aos professores mais experientes e com espaço na universidade para interação sobre as demandas que emergem da realidade.

CONCLUSÃO

Os diferentes conhecimentos do campo da docência são fundamentais para que cada licenciando tenha condições de construir sua identidade docente. Cada um possui características individuais, experiências singulares que se articulam aos novos saberes construídos. A partir dos relatos desses licenciandos percebemos rupturas importantes de crenças equivocadas, avanços em relação às formas de compreensão de conceitos matemáticos e conhecimentos mais aprofundados sobre a realidade da sala de aula, da escola e do campo da Educação.

As atividades desenvolvidas no subprojeto de Matemática da FCT/UNESP de Presidente Prudente, desde o ano de 2010, mesmo com algumas alterações no decorrer dos anos, têm apresentado um elemento comum, a intervenção, que envolve aspectos internos dos licenciandos em Matemática e demais membros da equipe do subprojeto de Matemática do PIBID e externos, que atinge também os alunos da escola pública envolvida e sua equipe de professores e gestores.

Neste trabalho, descrevemos alguns aspectos que o processo de elaboração das intervenções, bem como suas características, tem trazido para a formação dos professores de Matemática da nossa universidade. As ações e atividades elaboradas e desenvolvidas na escola pública parceira do Programa PIBID têm sido caracterizadas pela reflexão e estudo sobre a prática docente e especificidades que envolvem a prática do professor de Matemática.

As intervenções realizadas têm permitido aos licenciandos em Matemática aproximação dos diferentes conhecimentos que envolvem a docência e a construção de saberes que têm sido defendidos no campo da formação de professores, são essenciais para se formar um bom professor.

REFERÊNCIAS

- BARTH, B. M. *O saber em construção: para uma pedagogia da compreensão*. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.
- CANAVARRO, A. P. et al. *Práticas de ensino exploratório da Matemática: o caso de Célia*. Projeto Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. Disponível em: <www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/GD1-13%5B1%5D_COM.pdf>. Acesso em: 14 out. 2016.
- CYRINO, M. C. C. T. Preparação e emancipação profissional na formação inicial do professor de Matemática. In: NACARATO, A. M.; NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. (Org.) *A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 7-26.
- LORENZATO, S. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2. ed. revisada. Campinas: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).
- NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. In: NACARATO, A. M. *A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 77-88.
- NÓVOA, A. *Para uma formação de professores construída dentro da profissão*. Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal. Disponível em: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re350/re350_09por.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2012
- SANTOS, V. M. *Ensino de Matemática de nove anos: dúvidas, dívidas e desafios*. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. V.1.
- SOARES, C. V. V. O. *As intervenções pedagógicas do professor em ambientes informatizados: uma realidade a ser construída*. (Dissertação de mestrado). UFRGS, Porto Alegre, 2005.
- SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CONSIDERAÇÕES DE BOLSISTAS ID E PROFESSOR
SUPERVISOR SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO
SUBPROJETO PIBID QUÍMICA PARA OS
ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

Rodolfo Kasuyoshi Kohori
Sergio Antonio Marques Lima
Andressa Fazioni de Oliveira
Leticia França de Almeida
Vania Fernandes Bonfim.

INTRODUÇÃO

A experimentação didática em sala de aula fornece meios para que se trabalhem problemas reais que permitam a contextualização e que possibilitem a motivação e a superação de um problema (HOFFMANN, 2001; PERRENOUD, 1999; LUCKESI, 2003). A prática experimental investigativa pode auxiliar no aumento da capacidade de aprendizagem, além de promover o interesse dos alunos (GIORDAN, 1999).

A experimentação tem também a função de dar significado ao mundo por meio da simulação da realidade, além de abordar um princípio, desenvolver atividades práticas e testar hipóteses (IZQUIERDO et al., 1999). A observação de fenômenos por meio da experimentação proporciona informações mais detalhadas e precisas do que aquelas que se originam apenas da teoria vista em sala de aula (HODSON, 1988).

Assim, ao trabalhar a experimentação, também é promovido o trabalho em grupo, cooperação e divisão de responsabilidade entre os alunos. Esta ação promove trocas de experiências e divergências de ideias que promovem discussões e enriquecimento do conhecimento (OLIVEIRA, 2010). Dessa forma, os alunos atribuem à atividade experimental um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos (GIORDAN, 1999).

É importante destacar que quando trabalhada a experimentação, esta apresenta possibilidades de erro e acerto. No caso do erro, mantém o aluno comprometido com sua aprendizagem, de forma que o mesmo formule estratégias que promovam um avanço até o acerto. Para Bachelard (1996, p. 295-297), deve ser destacado o papel do erro no progresso da Ciência. Geralmente, o erro é desestimulante para o aluno, entretanto, pode fazer com que ele desenvolva melhor suas competências científicas diante de problemas eventuais. Assim, Bachelard (1996) argumenta que o erro proporciona um freio na Ciência, mas também proporciona um impulso à precisão discursiva e social, subsidiando o desenvolvimento de técnicas e teorias. E um paralelo pode ser traçado, no Ensino de Ciências, no qual o estudante erra ao tentar resolver alguma atividade, mas aprende ao conduzir tal erro.

Por fim, pode-se resumir algumas contribuições da experimentação no ensino de Ciências e química, segundo Oliveira (2010): Motivar e despertar a atenção dos alunos; Desenvolver trabalhos em grupo; Iniciativa e tomada de decisões; Estimular a criatividade; Aprimorar a capacidade de observação e registro; Analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; Aprender conceitos científicos; Detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; Compreender a natureza da Ciência; Compreender as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e Aprimorar habilidades manipulativas.

A prática experimental apresenta algumas limitações e, em outro ponto, é interpretada por muitos professores como o único meio de promover o conhecimento e interesse dos alunos de forma eficiente, tornando assim, a experimentação como superior a outros métodos, o que não é verdade (HOFSTEIN; LUNETTA, 1982; KIRSCHNER; MEESTER, 1988; GUNSTONE; CHAMPAGNE, 1990). Assim, quando o aluno realiza um experimento adequadamente planejado não significa efetivamente que ele esteja aprendendo aquilo que foi objetivado (BORGES, 1997).

Dessa forma, é possível encontrar professores no ensino de Ciências e de Química que têm como concepção que a experimentação funciona como reveladora da verdade ou que comprova a teoria no laboratório (SILVA; ZANON, 2000, p. 121) ou ainda é utilizada como um meio de verificar a teoria (SANTOS; SANTOS, 2005).

É possível identificar na prática docente experimental uma tendência empírica e indutiva. Dessa forma, a experimentação é tratada como uma descoberta e que gera verdades inquestionáveis. Portanto, a partir desse pensamento, o aluno deverá ser apto a extrair do experimento os dados e conceitos oriundos da observação (GILPEREZ, 1986).

Também é encontrada uma tendência indutivista e de realismo ingênuo, sendo o indutivista ingênuo aquele que apresenta conjunção das posturas, empirista e verificacionista, enquanto o realista apresenta a ideia de que as afirmações científicas são representações fiéis da realidade (MEDEIROS; BEZERRA FILHO, 2000). Portanto, é necessário repensar a ideia de que a função do uso da experimentação no ensino de Química e Ciências seja exclusivamente a de comprovar a teoria (SILVA et al., 2009).

É observado que esta tendência está relacionada à formação do professor, na qual se baseia na reprodução de ações dos professores com os quais teve contato durante a vida escolar e acadêmica desde a escolarização inicial (TARDIF; RAYMOND, 2000). Assim, alunos e professores têm valores e atitudes que podem, conseqüentemente, influenciar nas atividades experimentais (LEACH, 1998).

Atentando-se a essa problemática, deve-se considerar as concepções pedagógicas dos professores em formação inicial e a partir disso identificar essas concepções para poder desenvolver processos formativos que influenciem de forma crítica e autônoma (PORLÁN, 1989).

Apesar do exposto, alguns professores não utilizam a experimentação como um recurso pedagógico. O principal motivo para a não utilização é devido à falta de laboratório em algumas escolas e carência de materiais e sua manutenção, como também a falta de tempo para preparação de aulas (GONÇALVES, 2005).

Por fim, destaca-se a importância de o professor ser mediador do conhecimento, possibilitando aos alunos discussões no âmbito científico e de forma contextualizada e interdisciplinar, trabalhando com o aluno a sociedade em que está inserido e desenvolvendo a capacidade de tomada de decisões (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). E assim, objetivar a experimentação, o conhecimento, conforme a necessidade social.

No ensino de Ciências de forma geral, a experimentação deve ser acompanhada de conceitos teóricos para embasar a observação. Deve-se considerar também, o conhecimento prévio dos alunos.

Dessa forma, a aprendizagem significativa é, segundo Ausubel (apud MOREIRA, 2006), influenciada pelo conhecimento prévio do aluno. E geralmente os alunos encontram dificuldades conceituais, como por exemplo, a atribuição do termo oxidação para a reação que comumente é encontrada no ambiente e que recebe a denominação comum de ferrugem. Como a Química apresenta uma linguagem própria para definir os processos, o aluno não consegue correlacionar essa sofisticação linguística com o seu conhecimento prévio.

Assim, para Ausubel (apud MOREIRA, 2006), a aprendizagem significativa “é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”. E, portanto, a nova informação estabelece relação com o que já é sabido.

Dessa forma, o trabalho com os equipamentos laboratoriais possibilita ao aluno aprender a utilização dos mesmos, possibilitando que este

crie um embasamento sobre determinados fenômenos que serão relacionados com o seu cotidiano (MILLAR, 1991).

Desse modo, a Química apresenta três abordagens, sendo a primeira fenomenológica, a segunda teórica e a terceira a linguagem. O fenômeno é responsável pela visualização concreta e análise, enquanto que a teórica é responsável pelas explicações embasadas em modelos. Por fim, a linguagem, como dita anteriormente, é responsável por atribuir termos aos processos químicos e equações. O conhecimento, portanto, é construído a partir da comunicação entre essas três abordagens (MACHADO, 2004).

Assim, o papel da experimentação se apresenta relevante no ensino de Química, atentando-se ao processo de ensino-aprendizagem que deve partir de novas estratégias e maior objetividade (BORGES, 1997).

Por fim, é importante conhecer aos alunos e suas necessidades para melhor desenvolver atividades pedagógicas em sala de aula com a experimentação, de forma que possa ter maior contextualização com o ambiente em que o aluno vive (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). Salientando o desenvolvimento científico através dos questionamentos e dúvidas, destacando e valorizando o sentido da provisoriade no âmbito científico (GIL-PEREZ, 1993).

DESENVOLVIMENTO

O subprojeto PIBID Química é composto por 10 alunos de diferentes anos do curso de Licenciatura em Química, que atuam em duas escolas de Presidente Prudente - SP: Escola Estadual Fernando Costa e Escola Estadual Maria Luiza Formosinho Ribeiro. Em ambas as escolas o projeto PIBID foi bem recepcionado, tanto pela equipe de gestão, quanto pelos professores e alunos.

O subprojeto PIBID Química tem como objetivo principal incluir na prática pedagógica dos bolsistas o uso de experimentos para ensinar Química aos estudantes do Ensino Médio. Também foram utilizadas outras estratégias didáticas para auxiliar no processo de ensino e aprendi-

zagem, como o uso de simuladores virtuais, que podem ajudar na compreensão dos conhecimentos teóricos da Química.

Para cada atividade experimental, os bolsistas do projeto realizam uma revisão teórica sobre os conceitos envolvidos. Após a discussão teórica, os bolsistas orientam a realização das atividades experimentais pelos estudantes do Ensino Médio. Cabe salientar que os bolsistas fornecem os procedimentos experimentais impressos aos estudantes. Cada bolsista fica responsável por acompanhar um grupo durante a atividade experimental. Ao terminar o experimento, os estudantes respondem um questionário sobre os conceitos e o procedimento realizado, para avaliar a aprendizagem no processo.

A Escola Estadual Fernando Costa trabalha com o PIBID de Química há três anos, possui um laboratório de Ciências que foi reativado no primeiro ano de atuação do Programa. Atualmente, esse laboratório é equipado com muitos materiais, como diversas vidrarias, reagentes, uma balança granatária, além de um quadro branco, três bancadas, diversas banquetas e dois ares-condicionados. Este laboratório é utilizado pelo PIBID de Física, que também atua na mesma escola.

A Escola Estadual Maria Luiza Formosinho Ribeiro também é parceira do subprojeto PIBID de Química há três anos. Porém, a escola não conta com laboratório de Química/Ciências em suas dependências, dificultando o uso de experimentação. Desta forma, as atividades experimentais foram adaptadas para serem realizadas em sala de aula nos dois primeiros anos de atuação do projeto e no terceiro ano foi disponibilizada uma sala, que pôde ser utilizada como laboratório improvisado.

Atualmente, o subprojeto PIBID Química desenvolveu um texto didático, que contém todos os experimentos e simulações virtuais já aplicados. Este material auxilia nas práticas realizadas em aula, onde cada experimento e simulação possuem introdução teórica, procedimentos a serem realizados e questionário avaliativo. A introdução teórica é composta por conceitos e palavras-chave, com uma breve revisão do que foi abordado em sala de aula. O procedimento apresenta os materiais (reagentes e vidrarias) utilizados no experimento e as etapas detalhadas a serem desenvolvidas no

experimento. E o questionário avaliativo tem como objetivo a complementação da aprendizagem adquirida na parte experimental.

As simulações e os experimentos aplicados são escolhidos de acordo com o conteúdo específico referente à série do Ensino Médio e segundo o planejamento do professor supervisor.

Na primeira série do Ensino Médio, os conteúdos abordados são referentes: (i) às propriedades físico-químicas das substâncias, como ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, solubilidade, e (ii) aos métodos de separação de misturas.

Na segunda série do Ensino Médio são trabalhados os conteúdos de eletroquímica, condutibilidade e ligações químicas, além daqueles referentes à temática da água, como captação, tratamento e distribuição.

Por fim, a Química Orgânica é abordada na terceira série do Ensino Médio. Uma vez que, geralmente, experimentos de Química Orgânica exigem uso de vidrarias e solventes com diferentes graus de toxicidade, uma abordagem experimental só é recomendada em laboratórios equipados e adaptados para tais experimentos e isso se torna um limitador importante do uso da experimentação nessas turmas. Desta forma, nas terceiras séries do Ensino Médio, o professor supervisor optou por utilizar experimentos como uma forma de revisão, e assim, são trabalhados experimentos sobre temas abordados nas primeiras e segundas séries do Ensino Médio.

A atuação do subprojeto PIBID Química nas escolas ocorre principalmente por meio do desenvolvimento de aulas práticas, porém, esse trabalho pode ter o auxílio de outros métodos, como o uso de simuladores utilizando computadores.

Os simuladores são “experimentos virtuais” que podem ser manipulados pelo professor ou até mesmo pelos próprios alunos. As aulas podem ser aplicadas na sala de informática, caso esteja disponível, ou em sala de aula com o uso do projetor multimídia. Os simuladores são gratuitos, disponíveis na internet, e podem ser usados de forma *online* e *offline* (Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry>). Essa metodologia é utilizada quando o conteúdo disciplinar abordado é muito abstrato e os alunos possuem dificuldade de visualização.

Os simuladores foram utilizados em aulas das primeiras séries do Ensino Médio, sobre os conteúdos de ponto de fusão e ponto de ebulição das substâncias e aborda conceitos de pressão, concentração e temperatura.

Além das simulações e das aulas práticas citadas anteriormente, outra atividade desenvolvida pelo subprojeto PIBID Química consiste na organização anual da Feira de Ciências. Os alunos foram orientados pelos bolsistas e instigados a desenvolver seus próprios experimentos estudando conteúdos estudados em aula, além de conteúdos não trabalhados em sala de aula que tenham sido pesquisados pelos estudantes com auxílio dos bolsistas do PIBID.

Os bolsistas estabeleceram um período para inscrição na Feira de Ciências, uma vez que o evento não era obrigatório na escola. Os estudantes inicialmente fizeram as inscrições *online* e depois em fichas impressas. Depois os estudantes do Ensino Médio selecionaram os experimentos e os indicaram aos bolsistas, para eles verificarem a sua viabilidade. Os bolsistas checaram se o experimento era viável, se os reagentes e vidrarias seriam disponíveis e também foi feita uma avaliação sobre a segurança. Os grupos que não conseguiram definir um experimento tiveram um experimento apontado pelos bolsistas. Na sequência, os bolsistas se reuniram com os estudantes, para testar os experimentos e discutir os conceitos envolvidos.

Outra atividade desenvolvida pelo subprojeto consiste no desenvolvimento de kits experimentais para o auxílio dos professores. Por exemplo, foi elaborado um medidor de condutibilidade para as aulas práticas com as segundas séries do Ensino Médio. Esse kit evidencia a capacidade de uma solução ou um material como condutor de eletricidade, além da intensidade da condutividade. Os bolsistas utilizaram materiais alternativos como caixa de tomada (espelho) na produção do kit. Além disso, os bolsistas também utilizaram esse kit em uma atividade experimental.

PESQUISA DESENVOLVIDA

Um estudo sobre a importância do desenvolvimento de atividades experimentais na aprendizagem de Química dos estudantes de Ensino Médio foi realizado por meio de análise das respostas da seguinte questão

respondida pelos bolsistas de ID e pelo professor supervisor: “Considerando todas as atividades desenvolvidas pelo PIBID nas escolas, quais são os conjuntos de conhecimentos, habilidades e competências que vocês acreditam que os estudantes desenvolveram?”. Assim, todos os bolsistas e o professor supervisor discutiram acerca da questão levantada e suas respostas foram analisadas nesse texto.

A análise dessas respostas evidencia as opiniões sobre as contribuições do subprojeto de Química do PIBID no processo de ensino e aprendizagem nas escolas. As considerações adiante são referentes aos comentários dos envolvidos nesta pesquisa.

Por meio dos relatos escritos de todos os envolvidos, é evidenciado que a participação do PIBID em atividades experimentais não é um mero monitoramento nas aulas, mas consiste em um exercício reflexivo da prática pedagógica, o qual consiste em uma sequência de trabalhos pedagógicos realizados, como: planejar atividades, desenvolver material didático, aplicar uma sequência didática, avaliar a aprendizagem dos estudantes e refletir sobre a prática pedagógica. Sete respostas incluindo a do professor supervisor apresentam falas semelhantes, como a seguinte, da bolsista L, que esclarece a atuação do PIBID nas aulas:

O material didático utilizado nas aulas experimentais é desenvolvido por todos os bolsistas atuantes nas escolas. Há uma preocupação tanto dos professores supervisores e de nós bolsistas em desenvolver esse material dando seguimento com o conteúdo didático que os estudantes estão aprendendo em sala de aula. Sendo assim posso dizer quais os conhecimentos, habilidades e competências que acredito que os alunos possam ter desenvolvido, já que não só foi feito (sic) a parte laboratorial, mas também a aplicação de questionários complementares para uma maior compreensão do conteúdo (Bolsista L).

Na preparação das aulas, existe uma preocupação quanto aos objetivos a serem alcançados por meio das aulas experimentais. Assim, os questionários aplicados após a realização dos experimentos visam relacionar a teoria com a prática, como defendem Izquierdo e colaboradores (1999) e consistem em um instrumento de avaliação da aula dada, como encontrado nas respostas de quatro bolsistas. É possível observar a descrição desses objetivos nas seguintes respostas:

As práticas experimentais são acompanhadas de questionamentos para que os alunos raciocinem nos conceitos químicos envolvidos por de trás de cada experimento, essas questões são preparadas com a finalidade de fazer o aluno notar não somente o que pode ser visualizado nos experimentos, mas notar também as reações em seus aspectos microscópicos... (Bolsista A).

[...] são aplicados questionários aos alunos, para que possamos saber deles se obtivemos sucesso em nossas atividades aplicadas ou não. (Bolsista C).

Para que ocorra a aprendizagem da maior parte dos estudantes do Ensino Médio, são levados em consideração os seus conhecimentos prévios para a explicação dos fenômenos ou conceitos. Três bolsistas apontaram que levantar os conhecimentos prévios dos estudantes é importante para o trabalho do subprojeto do PIBID Química, como apresentado na seguinte fala:

Os questionamentos relacionam o conhecimento prévio dos alunos com o que é passado na prática, retomam conceitos já passados, associa com o cotidiano deles e assim eles conseguem resolver os exercícios e ainda se interessam por questões além das propostas nos exercícios, sendo estas relacionadas aos experimentos, o que denota interesse e envolvimento desses alunos para com as aulas experimentais (Bolsista A).

Assim, o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes consiste em uma primeira etapa de uma prática pedagógica que visa o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa dos estudantes (AUSUBEL apud MOREIRA, 2006).

Sobre as habilidades desenvolvidas por meio das atividades práticas, quatro bolsistas e o professor R relataram que os estudantes aprendem a observar, interpretar, ler tabelas, analisar dados e controlar variáveis, como aponta Oliveira (2010). O desenvolvimento de tais habilidades contribuiu para que os alunos melhorassem seus desempenhos na disciplina de Química, segundo o professor R.

Um aspecto muito importante no processo de aprendizagem notado em todos os relatos foi o da participação ativa dos alunos nas aulas experimentais. Eles participam na construção do próprio conhecimento, pois são instigados a procurar explicações para as reações químicas observa-

das, ao invés de apenas receber informações prontas como no caso de aulas com uma abordagem mais tradicional.

Outro aspecto observado, que foi relatado pelos bolsistas é que as aulas práticas proporcionaram uma maior interação dos alunos do Ensino Médio com os bolsistas. De acordo com as análises das respostas das atividades realizadas durante o período letivo, notou-se que os alunos conseguem expor suas ideias sobre os conceitos abordados em aula. A seguir é apresentada uma observação sobre esse fator pelo bolsista F:

Isto se deve pelo fato dos bolsistas dividirem a sala em pequenos grupos e cada bolsista responsável por um grupo. Esta prática mostrou que a interação aluno-bolsista é diferente da interação aluno-professor. Os alunos além de participarem mais das aulas experimentais se sentem mais confortáveis em perguntarem suas dúvidas, sejam elas do tema trabalhado ou de outros conceitos dentro da Química (Bolsista F).

Uma atividade que o subprojeto PIBID Química organiza anualmente na escola que tem mostrado resultados significativos é a Feira de Ciências. Nos preparativos para essa ocasião e nas próprias apresentações durante o evento, foi notado interesse dos alunos, esforço, independência na escolha de experimentos a serem apresentados, também autonomia ao expor seus experimentos e suas explicações sobre os fenômenos e/ou conceitos aos espectadores. O professor R considerou que o subprojeto apresenta as seguintes contribuições por meio da preparação e realização da Feira de Ciências na escola:

- Promoveram o desenvolvimento da criatividade e da capacidade inventiva e investigativa dos estudantes.
- Auxiliaram na formação do aluno como ser humano integral, com possibilidades de desenvolverem-se nas mais diversas áreas do conhecimento, não se limitando a uma ou outra competência privilegiada.
- Promoveram uma integração entre aluno e professor, bem como entre escola e comunidade.
- Motivaram os alunos a serem protagonistas do aprendizado.
- Despertaram o gosto pela pesquisa.
- Inspiraram trabalhos em grupo.
- Incentivaram a busca de soluções para problemas reais. (Professor R).

Por fim, os bolsistas e o professor supervisor consideraram que o PIBID trouxe diversas contribuições para a escola, como a apropriação de conhecimentos científicos, desenvolvimento de interesse e curiosidade pelas Ciências. Assim, o subprojeto proporciona diversas melhorias na formação dos estudantes de Ensino Médio, como defende Oliveira (2010), além de promover avanços na prática pedagógica desenvolvida pelos bolsistas.

CONCLUSÕES

O subprojeto PIBID Química atuou em duas escolas do município de Presidente Prudente - SP durante o período de 2 anos e 8 meses. Assim, com a realização da pesquisa com os bolsistas IDs e o professor supervisor, foram evidenciadas as opiniões deles sobre as contribuições oferecidas aos estudantes das duas escolas.

Os bolsistas consideraram que é importante que os estudantes estabeleçam uma relação entre teoria e prática (IZQUIERDO et al., 1999).

Também foi apontado que os estudantes aprenderam diversas habilidades, como a observação, interpretação, leitura de tabelas, análise de dados e controle de variáveis (OLIVEIRA, 2010). Além disso, o professor supervisor apontou que os estudantes tiveram melhorias no desempenho da disciplina de Química.

Outra contribuição apontada foi a participação mais ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Além disso, os bolsistas defenderam a realização do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes. Esses dois fatores consistem em pilares do construtivismo e podem proporcionar diversas melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo os bolsistas e o professor supervisor, a organização da Feira de Ciências anual nas escolas proporcionou interesse nos estudantes, dedicação, independência na escolha dos experimentos, autonomia ao expor e explicar os experimentos.

O professor supervisor apontou que o subprojeto contribuiu com o desenvolvimento de diversas habilidades nos estudantes, como a criatividade, motivou os alunos a serem protagonistas do processo de ensino e

aprendizagem, adquiriram o gosto pela pesquisa, desenvolverem o trabalho em grupo, estimulou a busca de soluções para problemas.

O professor supervisor também atribui ao projeto uma integração maior entre alunos e professores, bem como entre a escola e a comunidade. Por fim, o professor supervisor defende que o projeto auxiliou na formação do estudante como um ser humano integral. Esta é uma enorme contribuição, que também é um dos principais objetivos do construtivismo, promover uma formação de estudantes que visa a um exercício pleno da cidadania.

Assim, o subprojeto PIBID Química – Presidente Prudente tem proporcionado diversas contribuições notáveis aos estudantes do Ensino Médio, segundo os bolsistas e o professor supervisor. O PIBID tem o objetivo principal de melhorar a formação de professores em nível nacional. Consideramos que a mudança da prática pedagógica proporciona melhorias na formação de professores. E conseqüentemente, as melhorias na formação de professores, refletem em melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, com mais conhecimentos e habilidades desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. *Formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BORGES, A. T. O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC). Águas de Lindóia, SP, 1997.
- GIL-PÉREZ, D. La metodología científica y la enseñanza de las Ciencias: unas relaciones convertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 4, n. 2, p.111-121, 1986.
- _____. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, v.11, n. 2, p.197-212, 1993.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova da Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GONÇALVES, F. P. *O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos*. 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.
- GUNSTONE, R. F.; CHAMPAGNE, A. B. Promoting conceptual change in the laboratory. In: HEGARTY-HAZEL, E. *The Student Laboratory and the Science Curriculum*, 1990.

- HODSON, D. Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências. *Educational Philosophy and Theory*, v. 20, p. 53-66, 1988.
- HOFFMANN, J. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, n. 52, p. 201-217, 1982.
- IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.
- KIRSCHNER, P. A.; MEESTER, M. A. M. The laboratory in higher Science education: problems, promises and objectives. *Higher Education*, n. 19, p. 81-98, 1988.
- LEACH, J. *Teaching about the world of science in the laboratory*. London: Routledge, 1998.
- LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática*. Salvador: Malabares, 2003.
- MACHADO, A. H. *Aula de química: discurso e conhecimento*. 2. ed. Ijuí:Unijuí, 2004.
- MEDEIROS, A.; BEZERRA FILHO, S. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino de Física. *Ciência & Educação*. v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.
- MILLAR, R. A means to an end: the role of process in science education. In: WOOLNOUGH, B. (Ed.) *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1991. p. 43-52.
- MOREIRA, M. A. Modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/Moreira.htm>>. Acesso em: 17 out. 2016.
- OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- PORLÁN, R. *Teoría del Conocimiento, Teoría de la Enseñanza y Desarrollo Profesional: las Concepciones Epistemológicas de los Profesores*. 1989. Tese. Universidade de Sevilla, Sevilla.
- SANTOS, B. F.; SANTOS, L. N. Formação Continuada de Professores de Química: qual modelo, qual formação? In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), *Anais...* Bauru, SP, 2005.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? *Química Nova na Escola*, n. 4, nov. 1996.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

SILVA, R. T. D.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no Ensino de química”. *Química Nova na Escola 2000-2008*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 2, p. 245-261, 2009.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Educação & Sociedade*, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000.

ACOLHIMENTO E SABERES: REFLETINDO SOBRE
A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NAS
EXPERIÊNCIAS DO PIBID NOS SUBPROJETOS
BIOLOGIA E FÍSICA

Bernadete Benetti

Eugenio Maria De França Ramos

ACOLHIMENTO E INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Sabemos que a instituição escolar não é o único local em que as pessoas aprendem e por isso mesmo, tampouco o professor é o único responsável pela socialização do saber. Vários espaços importantes na vida de cada um – seja família, amigos, trabalho, religião etc. – são também espaços de aprendizado, com objetivos e formas peculiares de ensino.

Entretanto, é na Escola que as pessoas, desde a mais tenra idade, podem se preparar para o mundo social mais amplo. Particularmente é a escola a instituição que promove uma transição do espaço familiar para o espaço público, inclusive pela apropriação de conhecimentos. Carvalho (2014, p. 10) aponta que “[...] o conhecimento e a fruição do mundo exi-

gem um processo de iniciação em seus significados, práticas, sentidos e linguagens, ou seja, exigem a formação por meio de um processo educativo”.

Baseando-se nas ideias da filósofa Hannah Arendt, Carvalho discute que é a Educação que promove o acolhimento e iniciação dos aprendizes no mundo, de modo a torná-los aptos “a dominar, apreciar e transformar as tradições públicas” (CARVALHO, 2014, p. 11). Salienta que as informações que recebemos não se constituem como a posse de uma herança material, como um bem qualquer, exemplificando que “[...] podemos herdar, de forma imediata, um quadro ou uma casa, mas não sua compreensão ou capacidade de construir casas, que só podem ser aprendidas, e por isso podem ser ensinadas”.

Para ele,

Um professor demonstra seu respeito, sua consideração e todos os esforços de acolhimento a seus alunos por meio do ensino; da iniciação deliberada e sistemática nas linguagens, procedimentos e valores que caracterizam tanto sua área de conhecimento quanto a cultura e os valores da instituição que ele representa: a escola. (CARVALHO, 2014, p. 11).

Salienta ainda, que ao professor cabe uma peculiar forma de acolhimento ao aprendiz:

O acolhimento dos novos no mundo pressupõe, [...] um duplo e paradoxal compromisso [...] Por um lado [...] zelar pela durabilidade do mundo de heranças simbólicas no qual [...] inicia e acolhe seus alunos. Por outro, [...] cuidar para que os novos possam se inteirar, integrar, fruir e, sobretudo, renovar essa herança pública que lhes pertence por direito, mas cujo acesso só lhes é possível por meio da educação. (CARVALHO, 2014, p. 11).

Tal acolhimento ocorre ao largo de uma sociedade complexa, repleta de sinais contraditórios, inundada por canais e torrentes de informações. Diante de tal mundo, marcado por tanta riqueza informativa, Alarcão (2003) discute que se faz necessário o poder clarificador do pensamento, para que a informação possa ser transformada em conhecimento pertinente. Alarcão esclarece que “o conhecimento pertinente é o conhecimento

que é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita.” (ALARCÃO, 2003, p. 14).

Neste ambiente, mais do que nunca precisamos, como já salientava Freire, de uma educação “[...] capaz de formar pessoas críticas, de raciocínio rápido, com sentido do risco, curiosas, indagadoras [...], ensinando conteúdos aos educandos, ensinar-lhes a pensar criticamente” (FREIRE, 2000, p. 100).

Por isso a escola “[...] não pode ser a que exercita a memorização mecânica dos educandos. A que ‘treina’, em lugar de formar. Não pode ser a que ‘deposita’ conteúdos na cabeça ‘vazia’ dos educandos.” (FREIRE, 2000, p. 100).

Consideramos que, neste contexto, o PIBID é o espaço de iniciação, mas, além disso, de acolhimento à profissão e oportunidade para uma formação inquieta, curiosa e indagadora.

O projeto de iniciação à docência coloca-nos tarefas interessantes, na busca de compreender a construção de caminhos educacionais que promovam o acolhimento de novos educadores à profissão, mas que considerem os desafios de como lidar com as informações, superando a mera memorização, em busca do conhecimento crítico, criativo.

PERSPECTIVAS PARA A INICIAÇÃO À DOCÊNCIA SEGUNDO SABERES DOCENTES

A docência é um ofício complexo, no qual coexistem situações de regularidades e contingências. Existem momentos que se repetem em diferentes situações de ensino-aprendizagem. Por exemplo, quando ocorre em uma instituição formal, no caso a escola, dentro de uma sala de aula com um determinado número de alunos, com uma sequência de conteúdos etc. Contudo, a atividade didática também apresenta momentos de incerteza, de instabilidade, nos quais o professor precisa tomar decisões, fazer julgamentos, escolher entre um procedimento e outro. Essas decisões fogem da racionalidade técnica, da simples aplicação de regras e por isso o docente precisa mobilizar diferentes conhecimentos, modificando-os, se necessário, para que possa dar conta de situações particulares.

Ao planejar e ensinar um determinado assunto ou tema para um grupo particular de alunos, muitos tipos de conhecimentos podem ser articulados para que o objetivo seja atingido. Pode-se, por exemplo, fazer relações com outros conteúdos, conhecer as concepções prévias dos alunos sobre o assunto, verificar a maneira mais eficaz, mais adequada para tornar o assunto compreensível ao aluno.

Esse cenário mostra que a atividade de ensino não pode ser reduzida a uma polarização dicotômica entre a prática e a teoria. Isoladamente o conhecimento teórico e o prático não dão conta do fenômeno educativo. O conhecimento teórico sozinho não consegue prever os momentos de contingência da sala de aula, tampouco é possível transpor esse conhecimento para as situações de ensino, tal qual é apresentado na formação inicial do professor. Da mesma forma o conhecimento prático não é suficiente para transcender as situações imprevistas, necessitando da base e apoio que dê sustentação as suas tomadas de decisões.

Verifica-se que Gauthier et al. (1998), Tardif (2000), Shulman (1986; 1987) consideram que existe um conjunto de saberes que orienta ou deveria orientar a ação do professor. Embora com algumas diferenças, inclusive nas denominações, esses autores partilham a ideia de que é necessário mais do que o conhecimento do conteúdo ou da experiência da prática para o trabalho educativo. Para eles, existe um conjunto de saberes que, integrados, auxiliam o professor em seu trabalho. Com elementos mais flexíveis e alguns até mesmo não completamente definidos, tais saberes não estariam todos já estabelecidos com precisão por alguma teoria suficientemente ampla.

Consideramos o trabalho formativo do PIBID segundo as perspectivas de que diferentes saberes são mobilizados pelo docente em sua ação profissional, conforme Benetti (2004) e Gauthier et al. (1998), representados na figura a seguir por seis diferentes esferas de conhecimento (Figura 1).

Figura 1 - Saberes docentes segundo Gauthier



Fonte: Representação adaptada de Benetti (2004).

Segundo Gauthier (1998), tais saberes, mobilizáveis em quaisquer ações docentes, decorrem de diferentes conhecimentos aprendidos pelo professor durante sua vida e não apenas nos seus anos de estudante na faculdade. Assim, por exemplo, em seus anos de estudo na Educação Básica, o futuro professor já está apreendendo conhecimentos da tradição pedagógica, disciplinares e curriculares, até mesmo antes de se decidir pela profissão docente.

Esse autor considera, dessa forma, que o conhecimento docente é formado em vários momentos, desde a mais tenra idade, pela vida escolar, pelos anos de estudo para a profissão num curso de nível superior e, inclusive, durante sua ação docente.

Entendemos que tais saberes podem variar em intensidade e relevância dependendo do momento em que os bolsistas ID desenvolvem suas atividades no PIBID.

Dessa forma, quando, por exemplo, solicitados a desenvolver uma ação didática, os bolsistas colocariam em relevância os saberes decorrentes de sua ação docente direta (neste caso o saber da Ação Pedagógica e o saber Experiencial). Entretanto, apesar de tal relevância, outros saberes ainda existem ali, pois as atividades ocorrem numa determinada disciplina (em nosso caso, na Física e na Biologia), segundo uma determinada organização curricular, vinculada a uma tradição, relacionada com conhecimentos das Ciências da Educação, situação representada na Figura 2, na qual procuramos representar as relevâncias segundo intensidades, com diferentes dimensões.

Figura 2 - Representação gráfica do modelo de saberes docentes propostos por Gauthier na situação de trabalho dos bolsistas ID em atividades escolares.

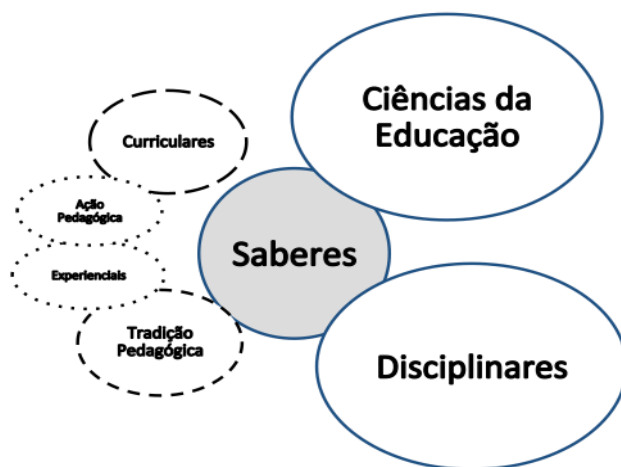


Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, se considerarmos o esquema inicial proposto por Benetti (2004), figura 1, com uma certa “plasticidade”, poderíamos simbolizar os saberes docentes na formação com maior ou menor relevância, dando destaque ou não a eles como no diagrama adaptado na figura 2. Entendemos que nas atividades de formação docente – inclusive as atividades do PIBID – não se possa atingir uma situação em que apenas um dos saberes estaria presente, como tentamos ilustrar no diagrama da Figura 2.

Em contraposição à situação mencionada (o desenvolvimento de uma ação didática na escola), poderíamos considerar o caso extremo das atividades que os licenciandos desenvolvem na faculdade. Quando em anos da formação do Ensino Superior, os conteúdos teóricos (sejam de Biologia, Física ou Educação) são enfocados com tal relevância a ponto de obscurecer suas aplicações escolares para a docência, saberes, como os experienciais e os de ação pedagógica, quase desaparecem das atividades de formação. Poderíamos simbolizar essa situação considerando os saberes conforme o diagrama a seguir, em que procuramos representar a grande relevância de aspectos teóricos e a quase irrelevância das práticas educacionais na Educação Básica..

Figura 3 - Saberes docentes segundo sua intensidade nas atividades de formação teórica no Ensino Superior.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando as ações implementadas nos subprojetos PIBID, poderíamos indicar diferentes relevâncias dos saberes, apresentadas no modelo de Gauthier. Consideramos que em todas as ações estão presentes os seis saberes, contudo variando sua intensidade, que procuramos representar segundo o tamanho dos ícones no Quadro 1.

Julgamos que apenas a exposição às atividades escolares não implica automaticamente na melhoria da formação docente, uma vez que poderia levar a uma acentuada influência da tradição escolar e de visões do senso comum, baseada em práticas particulares de docentes. Neste quadro, procuramos representar a relevância dos diferentes saberes segundo o tamanho dos ícones de representação.

Quadro 1 - Ações do PIBID consideradas sob o ponto de vista do modelo proposto por Gauthier de saberes pedagógicos.

		Saberes					
		Disciplinares	Curriculares	Ciências da Educação	Tradição Pedagógica	Experienciais	Ação Pedagógica
AÇÕES DOS BOLSISTAS ID	1. Frequência a escola de Educação Básica	★	★	★	★	★	★
	2. Estudos teóricos	★	★	★	★	★	★
	3. Desenvolvimento de materiais didáticos e projetos de aula;	★	★	★	★	★	★
	4. Utilização de atividades práticas em atividades de ensino;	★	★	★	★	★	★
	5. Pesquisa e desenvolvimento de projetos temáticos	★	★	★	★	★	★
	6. Participação em Congressos e divulgação	★	★	★	★	★	★

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por isso, consideramos fundamental no trabalho de formação de novos docentes, que a frequência às escolas de Educação Básica seja acompanhada de outras ações formativas e da reflexão crítica sobre práticas educativas observadas, inclusive as implementadas pelos próprios bolsistas ID.

Nos trabalhos em que os bolsistas ID são solicitados a desenvolver projetos de ensino, materiais didáticos e aplicá-los em ações educativas, ganham destaque dois dos saberes sugeridos por Gauthier – *os experienciais* e os *da ação pedagógica* – inseridos no desenvolvimento de projetos educacionais diferenciados (que superem a prática escolar de aulas meramente expositivas) e sua aplicação.

Os saberes *experienciais* e os saberes *da ação pedagógica* envolvem conhecimentos importantes para nosso trabalho de formação de

professores, uma vez que decorrem de visões dos docentes sobre sua ação educacional.

O saber *experiential*:

[...] tem como origem a ação do professor e forma uma espécie de jurisprudência particular da ação pedagógica. Nele podem ser incluídos truques e estratégias, testados na prática, mas mantidos em segredo pelo professor. Por essa característica, não há um caráter científico na sua constituição, mas uma visão bem pessoal, decorrente de erros/acerros e conclusões. (BENETTI, 2004, p. 52)

Tal saber é construído pelo bolsista de maneira inevitável durante sua aproximação com atividades escolares efetivas. Por ser construído de maneira acrítica e pouco sistematizada, pode tornar a aproximação da prática educacional um problema, com a construção de barreiras e distorções. Uma delas, comum em professores das áreas de Ciências, é a de que, como os alunos se apresentam de maneira mais ativa e feliz com a presença de experimentos, tais materiais teriam o “poder” inerente de “ensinar” diretamente, sem qualquer papel adicional ao professor. Os estudantes aprenderiam apenas ao ver ou manusear tais materiais e, dessa forma, os experimentos possuiriam “poderes mágicos” para superar as dificuldades da docência.

A consequência disso, ao se considerar suficiente a simples aproximação de experimentos, é a redução da “necessidade” do papel do professor. Com a ausência do papel do professor no ensino (substituído pelo experimento), ao estudante da Educação Básica restará apenas o fascínio pela observação do fenômeno, sem condições de se aproximar de aspectos teóricos e interpretações que na Ciência se consideram fundamentais e válidas para explicar o que se observou.

Uma complicação decorrente é que os saberes experienciais, por suas características, não podem ser simplesmente apagados na formação ou no exercício da docência. Cabe considerá-los como inerentes ao processo, ou seja, considerar que os docentes e os futuros docentes possuem pré-concepções sobre sua atividade, particularmente mais fortes quando construídas em sua docência, que podem representar barreiras ou euforias quanto ao processo educativo que realmente não existem.

O saber *experiential* parece um “beco sem saída”, entretanto, outro saber (o *da ação pedagógica*), considerado por Gauthier, amplia as possibilidades de “tensionar” essa jurisprudência particular de cada docente, de forma que, se não podemos apagar barreiras e euforias, podemos questioná-las ao limite de sua superação. Como salienta Benetti, o saber da ação pedagógica tem como origem o saber *experiential*, porém mais aprimorado, pois:

constitui-se do saber experiential [mas] tornado público. Por isso ele é estruturado, testado, testável e refletido. [...] esse é um saber diferenciado, pois reflete um conhecimento mais científico, oriundo da prática dos professores. O reconhecimento desse saber poderia ressaltar o conhecimento específico da profissão, de forma que, se legitimado pela pesquisa, poderia ser integrado na formação docente, e a formação inicial refletiria melhor a prática no meio escolar. (BENETTI, 2004, p. 53 – alteração nossa).

Ou seja, o saber *experiential* pode ser questionado com diálogo, formação, pesquisa etc., em busca da construção de saberes mais sistemáticos e críticos, que constituiriam o saber da ação pedagógica, peculiar à profissão docente e, por suas características, passíveis de se tornarem públicos e ensináveis. Neste caso, ocasiões, como atividades de divulgação científica e participação em Congressos, proporcionam momentos em que a prática docente deve ser repensada, analisada criticamente e sistematizada, constituindo-se em momentos igualmente importantes para a formação de professores.

Evidentemente outros saberes sugeridos por Gauthier – *disciplinares, curriculares, das Ciências da Educação e da Tradição Pedagógica* – estão presentes na formação e na ação docente e não podem ser desconsiderados inclusive no processo de superação de incongruências do saber experiential.

O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS TEMÁTICOS

No desenvolvimento de projetos temáticos, procuramos aprofundar conhecimentos que contemplem a princípio interesses pessoais dos bolsistas ID, mas que envolvam, de alguma maneira, inovações para a

prática pedagógica, sejam com respeito aos conteúdos, procedimentos de ensino ou materiais didáticos.

Tal tarefa – o desenvolvimento de um projeto pessoal de Ensino – envolve compreender, propor e analisar assuntos, metodologias ou procedimentos didáticos. Assim, visando à realização de atividades escolares, implica em estudo teórico e promove o desenvolvimento de materiais didáticos e práticos. Coloca-se, dessa maneira, ao bolsista ID a possibilidade/tarefa de realizar uma modesta pesquisa na área de Ensino de Física ou de Ensino de Biologia, aliando-a as suas outras tarefas do PIBID e, com isso, ampliando aspectos necessários à formação docente.

Para ilustrar as atividades, consideraremos o projeto *Histórias em quadrinhos (HQ) e Ensino de Física* (BARROS, 2016), que implicou em diferentes etapas ocorridas de forma não necessariamente sequencial:

- Escolha de materiais: o bolsista ID procurou localizar algumas histórias em quadrinhos, que pudessem ser utilizadas no Ensino de Física. Após uma pesquisa inicial, foi necessário optar entre tirinhas, charges e histórias mais complexas (*grafics novels*). O bolsista ID optou por uma HQ do tipo *grafic novel* enfocando a história de um astronauta e estrela Magnetar;
- Análise do material escolhido: o bolsista ID analisou a HQ escolhida utilizando uma tabela (uma tarefa que chamamos de *decupagem didática*), em que identificou para cada parte da HQ conceitos de Física, o que permitiu escolher os mais relevantes para seu projeto;
- Aprofundamento teórico: para o conteúdo de Ensino de Física, o bolsista ID encontrou dissertações e artigos que tratavam do uso de HQ no ensino para o conteúdo de Física e também pesquisou materiais sobre Astrofísica. Estas duas temáticas (*HQ como material didático* e estrelas do tipo *Magnetar*) não fazem parte da grade curricular da Licenciatura em Física;
- Organização de atividades didáticas: o bolsista ID testou o uso de histórias rápidas (tirinhas e charges) em sala de aula

em atividades regulares do PIBID e de PEES 1 e 2. Optou por organizar um minicurso extraclasse com a HQ *Astronauta em Magnetar*.

- Aplicação e registro: o bolsista ID realizou as atividades no segundo semestre de 2015, registrando-as diariamente em um caderno de campo;
- Divulgação: o bolsista ID sistematizou o trabalho em um texto e painel, tendo apresentado seu trabalho em encontros acadêmicos, mesmo na etapa de desenvolvimento.

Outros projetos temáticos foram desenvolvidos tanto no subprojeto de Física como no subprojeto de Biologia, envolvendo temáticas, como: *Biologia na cozinha*, *Olho humano: modelos e analogias* e *Construindo uma Feira de Ciências*.

Percebemos que o desenvolvimento de tais trabalhos implicou em aprendizagem de conteúdos de Biologia e Física, bem como no enriquecimento da formação para atividades educacionais.

A experiência didática contribuiu também para enfrentar uma das barreiras metodológicas relacionadas ao Ensino na Educação Básica, qual seja, o exagerado destaque a exercícios de aplicação e de vestibular, observado usualmente em atividades no Ensino Médio.

Os impasses no desenvolvimento dos projetos não tinham paralelos no conhecimento educacional prévio dos bolsistas ID, representando para eles uma atividade genuinamente inovadora.

Além disso, o projeto acabou contemplando os saberes e ações representados no Quadro 1, enriquecendo de maneira diferenciada a formação se a compararmos às demandas curriculares habituais das Licenciaturas.

Características e ações semelhantes às descritas para o projeto *HQ e Ensino de Física* também são observadas no desenvolvimento da maioria dos outros trabalhos, mesmo naqueles que ainda não foram concluídos ou, até mesmo, se considerarmos que alguns deles poderão ter sucesso ou não.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de saberes docentes proposto por Gauthier amplia as possibilidades de análise sobre a formação docente, evidenciando, por exemplo, que o conhecimento oferecido nas atividades de formação no nível superior responde apenas por uma parte dos saberes que compõe o complexo conhecimento docente.

Procuramos evidenciar que variadas intensidades dos saberes docentes podem ser consideradas nas atividades do projeto PIBID, tomando como base as desenvolvidas nos subprojetos Biologia Rio Claro e Física Rio Claro.

Com a qualificação de tais intensidades dos saberes docentes, mesmo que de forma ainda arbitrária, procuramos evidenciar que a superexposição às atividades teóricas (sobretudo nos anos de formação universitária) não será compensada pela ingênua exposição às atividades escolares, apenas inserindo os bolsistas ID em salas de aula da Educação Básica.

Para ilustrar, no caso de Física, observamos muitas vezes que as equipes pedagógicas das escolas solicitam à coordenação do projeto que as atividades dos bolsistas ID sejam dirigidas à recuperação (de notas na disciplina) ou ao treinamento dos estudantes para participação no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Dessa forma, o trabalho de formação inicial poderia ser perdido se não supervisionado e, pior, comprometer o desenvolvimento de projetos, em que se oferece ao bolsista ID a percepção do importante papel de sua atividade e criatividade na construção de novas práticas educativas, que superem problemas de práticas tradicionais de ensino.

Ao qualificar as diferentes intensidades dos saberes envolvidos, foi possível perceber como as atividades oferecidas pelo PIBID podem ampliar e aprofundar a formação docente, se comparada a outras atividades que parecem, à primeira vista, muito semelhantes no curso de Licenciatura.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) tem proporcionado uma experiência diferenciada para

alguns graduandos das Licenciaturas em Biologia e Física da UNESP, no Campus de Rio Claro, ampliando atividades e a formação presente no currículo habitual dessas Graduações de maneira mais intensa, variada, aprofundada e articulada.

Há diferentes fatores a serem considerados que contribuem para a melhoria da formação do professor. Alguns deles intrínsecos ao programa, como o financiamento de insumos e bolsas, para apoiar atividades docentes diferenciadas e inovadoras, e a relação mais formal entre a Universidade e a Escola. Outros, peculiares ao projeto institucional de nossa Universidade (PIBID UNESP), que preservou espaços de autonomia para os coordenadores organizarem seus trabalhos. Por fim, as opções teórico-metodológicas dos subprojetos. Não é nossa intenção, neste trabalho, esgotar a discussão sobre como tais fatores influenciam as possibilidades de sucesso do programa, no que diz respeito a sua proposta de formação de docentes, mas sim, procurar identificar peculiaridades num amplo painel de análise sobre o valor de uma política pública, como o PIBID.

Consideramos que a iniciação compreenderá o acolhimento dos novos docentes à profissão, sobretudo, se zelar pelo sólido conhecimento do novo professor, expondo-o aos diferentes saberes docentes, e se conseguir propiciar uma educação questionadora, que incentive a inquietação e a construção de práticas educativas inovadoras.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo: Cortez, 2003.
- BENETTI, B. *O tácito e o explícito: a formação de professores de ciências naturais e biologia e a temática ambiental*. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras: Araraquara, 2004.
- BRASIL, CAPES. *PIBID*: Programa institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. 2008. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 31 jan. 2016.
- CARVALHO, J. S. F. A crise na Educação como crise da modernidade. In: AQUINO, J. G.; REGO, T. C. (Org). *Hannah Arendt pensa a Educação: a Educação em tempos sombrios* (ePUB). São Paulo: Segmento, 2014.

FREIRE, P. R. *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Ed. UNESP, 2000.

GAUTHIER, C. et al. *Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos docentes e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*. n. 13, p. 5-24, 2000.

O PIBID COMO ESPAÇO DE FORMAÇÃO PARA USO DAS TDIC NA AULA DE FÍSICA

Rosemara Lopes

João Paulo Bergamim

Dyegho Mota Bianche

Eloi Feitosa

INTRODUÇÃO

Neste artigo relatamos situações de ensino com tecnologia, desenvolvidas em escolas públicas de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, no período 2015-2016, com o apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vinculado à Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP), pelo Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE). Ao fazê-lo, temos por objetivos: evidenciar dificuldades e apontar possibilidades de integração de tecnologia digital na escola básica; refletir sobre o PIBID como espaço de formação para o uso das Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Referimo-nos à formação dos bolsistas, assim como do professor supervisor e do professor de Física da escola, quanto do aluno de graduação, que

se prepara para ser professor. Trata-se, assim, da formação continuada e inicial, no caso dessa última, em caráter extracurricular.

A realidade dos cursos de licenciatura hoje não é animadora. A relação candidato/vaga dos últimos vestibulares das universidades públicas brasileiras mostra que a profissão de professor não é atrativa aos jovens egressos do Ensino Médio, por fatores como falta de valorização profissional e más condições de trabalho, entre outros (FRANCO, 2015).

Segundo Pinto (2014), a baixa atratividade faz com que muitos licenciados exerçam outra profissão, longe da sala de aula. Além da baixa procura, os cursos de Licenciatura em Física vêm apresentando índices de evasão preocupantes, inferidos pela relação quantidade de alunos ingressantes/quantidade de alunos concluintes. Salvo exceções, o aluno ingressante evidencia falta de conhecimentos em Física e em Matemática próprios do currículo da Educação Básica.

De acordo com o Parecer do Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno (CNE/CP) 2/2015 (BRASIL, 2015), que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação Inicial e continuada dos profissionais do Magistério da Educação Básica, a razão dos concluintes de 2013 em relação aos ingressantes de 2010 foi de 20,5%. A baixa relação entre ingressante e concluinte é interpretada pelo Parecer, como indício de que “um dos maiores desafios da formação de docentes em Física está nos processos formativos e na superação de outras variáveis que contribuem para o pequeno número de concluintes/ano” (BRASIL, 2015, p. 20).

Esse quadro é agravado pela falta de professores de Física na rede pública de ensino, sendo a Física no Ensino Médio ministrada por professores licenciados em outras áreas do conhecimento. Segundo o Parecer CNE/CP 2/2015, “do total de docentes (50.543), 27,1% lecionam apenas Física (grupo 1) e 72,9% lecionam Física e outras disciplinas (grupo 2)”, com destaque para a Matemática (BRASIL, 2015, p. 16). Aproximadamente 80% do total de professores não tem formação específica. Conforme salienta Franco (2015), atualmente, existe uma demanda não contemplada de cerca de dez mil professores de Física, demanda esta, maior do que a verificada nas demais disciplinas, suprida por professores de outras áreas, a exemplo de Matemática e Química.

Aliado à cultura midiática e ao potencial das tecnologias digitais para a educação, esse cenário confere relevância ao projeto PIBID de Licenciatura em Física aqui abordado, cuja proposta está fundamentada na ideia de que a tecnologia é ferramenta criada pelo homem, para facilitar a sua vida em sociedade (KENSKI, 2005). Tecnologias móveis, como o celular, não foram criadas para a educação, mas podem se tornar ferramentas nesse campo, a partir do momento em que o professor as utiliza com a finalidade de ensinar ou gerar aprendizagem. Referimo-nos ao uso pedagógico das tecnologias, conforme concebido por Lopes (2014).

Compreendemos que a visão dicotômica das tecnologias como boas ou más não se sustenta, quando se parte do pressuposto de que, em si, não são boas, nem más, seu uso depende do homem. Nessa perspectiva, na educação formal, tanto pode haver “uso inteligente” (VALENTE, 1997), quanto “uso idiota” (LOPES, 2014) ou “uso restrito” (MARINHO; LOBATO, 2008) ou, ainda, “subutilização” (VALENTE, 1993) da tecnologia digital. A tecnologia tem potencial para a educação, mas, em si não promove aprendizagem. No ensino com tecnologia quem faz a diferença é o professor, dele depende o (bom ou mau) uso da ferramenta, conforme constataram Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997). De acordo com os autores, a adesão do professor é fundamental para toda e qualquer inovação que se pretenda na educação, visão esta, corroborada por Nóvoa (1997) e também Belloni (2009).

De acordo com Patrício (2009), no ensino podem ser utilizadas tecnologias da *Web 2.0*, também conhecida como *Web Social*, cuja característica principal é permitir autoria, tais como *WebQuest*, blog, *Wiki* e *Podcast*. Nas palavras da autora,

O carácter social e colaborativo da *Web 2.0* pode ser transposto para o plano educativo. As ferramentas *Web 2.0* oferecem grandes possibilidades para potenciar, através das TIC, métodos e processos de ensino/aprendizagem. A sua utilização pode facilitar a aprendizagem, a criação de conhecimento novo, cooperativo e colectivo. (PATRÍCIO, 2009, p. 16).

Nesse universo, há também *softwares*, classificados por Valente (1999) como: tutoriais (inclui exercício-e-prática); multimídia; simulações

(fechadas ou abertas); jogos; modelagem; programação. A avaliação de um *software* educacional pode ser realizada a partir dos aspectos conceitual, pedagógico e técnico, apontados por Hernandez (1998).

Ainda sobre tecnologias e mídias, Coll e Monereo (2010) destacam que:

[...] a tecnologia não é apenas uma ferramenta de comunicação e de busca, processamento e transmissão de informações que oferece alguns serviços extraordinários; ela constitui, além disso, um novo e complexo espaço global para a ação social e, por extensão, para o aprendizado e para a ação educacional. (COLL; MONEREO, 2010, p. 16).

No Brasil, programas e projetos de implantação da tecnologia na rede pública de ensino existem desde a década de 1980, como mostram Valente (1999) e Moraes (2003). Contudo, na escola elas continuam sendo novidade. Segundo Valente (1993), três são as visões dos professores sobre a integração do computador à Educação: otimista, indiferente e cética. Chaib (2002), por sua vez, classifica-as como: otimista, realista e pessimista. A experiência adquirida pelo desenvolvimento de projetos de extensão e de ensino em escolas básicas de São José do Rio Preto e região, de 2007 aos dias atuais, tem nos mostrado que prevalecem a visão cética, a indiferente e pessimista. A visão que professores e gestores têm sobre a presença da tecnologia no ensino, aliada a fatores como falta de infraestrutura, de formação e de tempo, não favorece o desenvolvimento de propostas que preveem o uso de experimentos virtuais na aula, por exemplo.

Os pressupostos supracitados embasaram ações que vislumbraram nas tecnologias a possibilidade de propiciar ao aluno bolsista do PIBID vivências que contribuíssem para a construção da docência sob um novo paradigma, e, ao mesmo tempo, expor a escola a práticas ainda não vivenciadas em seu interior.

DESENVOLVIMENTO

O projeto PIBID de Licenciatura em Física do IBILCE tem como diferencial propor a integração de tecnologias ao ensino, em caráter formativo, dando ao professor de Física e ao aluno de graduação, que se

prepara para o exercício dessa profissão, a oportunidade de experienciar essa integração, na medida das possibilidades de cada escola.

Considerando que um dos objetivos do PIBID, como o próprio nome diz, é promover “iniciação à docência”, o projeto pretende que a docência vivenciada ocorra sob um paradigma em que aparelhos eletrônicos, como celular, e meios de comunicação, como *WhatsApp*, passem de obstáculos a aliados no processo de ensino e aprendizagem escolar, conforme propõe Fagundes (2008), por exemplo.

Cientes dos determinantes que atuam sobre a prática educativa do professor na escola básica e das limitações do projeto PIBID em um meio que Coutinho (2003) considera “impermeável a mudanças”, vislumbramos no PIBID não somente um espaço para aprender sobre a docência, mas para ressignificá-la, nos moldes propostos por Feitosa e Lopes (2015).

Nessa perspectiva, é objetivo do projeto propiciar ao aluno de licenciatura vivências em sala de aula e aquisição do conhecimento tácito, conforme concebido por Schön (1997). Por meio dele, buscamos contribuir para o fortalecimento da profissão docente, partindo da crença de que o professor pode fazer a diferença na trajetória escolar do aluno e de que hoje, em plena “Idade Mídia”, práticas pedagógicas típicas da “Idade Média” não mais se sustentam (MARINHO; LOBATO, 2008). Se mantidas, essas práticas tendem a limitar as chances de aprendizagem do aluno, especialmente em Exatas, sendo a aprendizagem concebida sob a ótica das teorias cognitivistas (MIZUKAMI, 1986).

Nossa equipe é composta por alunos de graduação, bolsistas, professores de Física da rede pública, também bolsistas, coordenador e colaboradora. A proposta é desenvolvida em duas escolas estaduais de São José do Rio Preto, a Escola Estadual (EE) Prof José Felício Miziara e a EE Monsenhor Gonçalves. Na universidade são realizadas reuniões, além de planejamento e preparo de atividades para a escola. Encontros presenciais também ocorrem durante visitas semanais do coordenador do projeto às escolas parceiras. As atividades tiveram início em 2014 e neste texto apresentamos resultados obtidos em 2016, relativos a ações de implementação de tecnologias ao ensino de Física, na tentativa de fazer do projeto PIBID

um espaço de formação do futuro professor para uso das TDIC, cientes dos limites dessa iniciativa de caráter extracurricular.

De modo geral, situações de ensino e aprendizagem que incluem tecnologias digitais são pouco vivenciadas na escola pelo aluno bolsista PIBID. Durante o desenvolvimento do projeto, são expostos a práticas pedagógicas tradicionais, com uso de lousa, giz, material impresso e aula expositiva, que tendem a reforçar as concepções que foram construindo como alunos ao longo dos anos de Educação Básica e Ensino Superior sobre o papel do professor e do aluno em sala de aula. Conforme esclarece Mizukami (1986, p. 7), o ensino tradicional “não se fundamenta implícita ou explicitamente em teorias empiricamente validadas, mas numa prática educativa e na sua transmissão através dos anos”.

Os motivos que restringem a integração de tecnologias à prática pedagógica do professor da escola básica são variados, segundo Penteado (2000) e Lopes (2014). Mas a escola não pode “parar no tempo”, como afirmam Valente (1993) e Marinho e Lobato (2008), e manter práticas que se assemelham às do século XVIII, porque o aluno mudou, é um ser social imerso na cultura de uma outra época, a digital, que afeta seu modo de agir de pensar, conforme salientam Kenski (1998) e Palfrey (2011). Afinal, se o ensino tem como finalidade promover a aprendizagem e a formação do aluno, como pressupõe Tedesco (2010), como desconsiderar esse sujeito, ao realizar escolhas metodológicas?

Tendo em vista esse questionamento, nos dias atuais, já não se trata de usar ou não tecnologia, mas de como integrá-las ao processo educativo, para que não consistam, tão somente, em velhas práticas com novos meios (tecnológicos), configurando o que Valente (1999) denomina “virtualização do ensino”.

Nessa perspectiva, relatamos situações de integração de tecnologia ao ensino, vivenciadas na escola Monsenhor Gonçalves, ressaltando que tais situações não existiam na escola antes da parceria com o projeto. Se, por um lado, não contemplam atividades colaborativas apontadas por Fagundes (2008) como as mais profícuas quando se trata de ensinar com tecnologias, por outro, têm o mérito de se colocarem como um primei-

ro passo no processo de “aprender a ensinar com tecnologias” (LOPES, 2014).

Esclarecemos que o relato não inclui o impacto das ações implementadas na aprendizagem dos alunos. Cientes da relevância desse aspecto, não o abrangemos em função dos objetivos do projeto e de sua metodologia, que não previa avaliar os conhecimentos curriculares dos alunos antes do início e ao final das situações de uso pedagógico das tecnologias. Limitamo-nos, assim, a inferências sobre a contribuição de determinadas tecnologias para a realização de atividades de ensino específicas.

a) APRENDENDO A ENSINAR COM TECNOLOGIAS

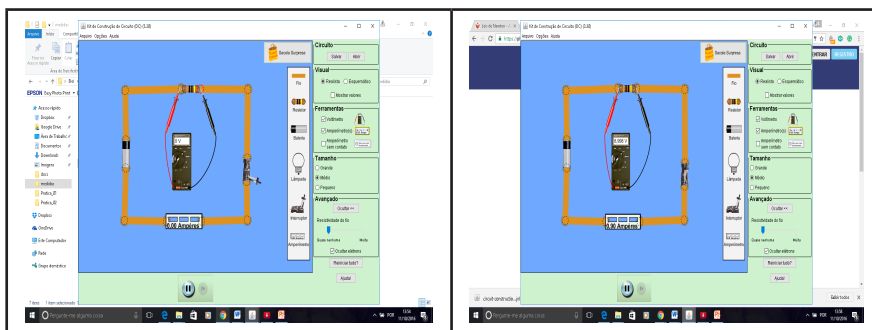
Relatamos o uso de tecnologias distintas para o tratamento de diferentes conteúdos da Física, prevalecendo *softwares* do tipo simulações abertas, classificação feita a partir de Valente (1999), em situações planejadas e desenvolvidas por alunos de graduação, bolsistas PIBID, desenvolvidas em turmas do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio, sob a supervisão do professor de Física da escola.

• LEI DE OHM

Durante a aula, simulamos a Lei de Ohm, utilizando o “Kit de Construção de Circuito de Corrente Contínua (CC)”, disponível no sítio *PhET Interactive Simulations*¹, e *Datashow*, apresentando as ferramentas do aplicativo, como voltímetro e amperímetro. Um circuito simples, contendo pilha, resistor e fios condutores, foi montado, nele, os valores da resistência do resistor e da tensão fornecida pela pilha podiam ser ajustados.

¹ *Homepage PhET*: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>. Acesso: 08 out. 2016.

Figura 1 – Simulação PhET para estudo de circuitos elétricos e verificação da Lei de Ohm. À esquerda, um circuito aberto com chave desligada; à direita, um circuito fechado com chave ligada.



Fonte: Arquivo dos autores

O conceito de resistência elétrica não foi apresentado previamente aos alunos, a fim de não influenciar a compreensão de sua função no circuito elétrico. O valor numérico da resistência elétrica foi escolhido de forma que gerasse números de fácil manipulação, devido à dificuldade dos alunos em Matemática. A intenção era permitir que o aluno entendesse o papel do resistor no circuito elétrico a partir da manipulação da simulação. Assim, para um dado valor da resistência elétrica (ex, $R=1\text{ ohm}$ ou 1Ω), a tensão fornecida pela pilha foi alterada gradativamente e os valores da corrente foram anotados. Para cada valor de tensão, foi anotado o valor da corrente elétrica (I). Em seguida, a tensão da pilha foi fixada (ex, $V=1\text{ volt}$ ou $1V$) e o valor da resistência elétrica variado e o valor da corrente anotado em uma tabela de dados.

A cada alteração nos valores da tensão da pilha ou da resistência elétrica, os valores da corrente variavam e eram anotados. Os alunos eram estimulados a antever o comportamento da corrente elétrica após cada variação no valor da tensão ou resistência elétrica. Propusemos aos alunos que analisassem os dados e tentassem chegar a alguma relação algébrica envolvendo os valores de corrente (I), tensão (V) ou resistência elétrica nos dados e na observação, eles apresentaram três hipóteses: o resistor dificulta a passagem da corrente elétrica; b) resistores diferentes afetam a passagem da corrente de modos diferentes; c) existe uma relação de proporção entre

a variação da tensão e da corrente elétrica. A partir dessas hipóteses, foi possível explicar o papel do resistor elétrico no circuito e mencionar que alguém, antes, já havia feito experimentos dessa natureza, mas de forma não virtual, e chegara à conclusão de que a resistência elétrica depende da natureza e das dimensões do material que constitui o resistor.

A relação de proporcionalidade entre a tensão e a corrente elétrica em um resistor é denominada Lei de Ohm, em homenagem ao físico alemão Georg Simon Ohm (1789-1854), que, em 1827, realizou essa observação e introduziu a lei que hoje leva o seu nome. A Lei de Ohm pode ser assim enunciada: à temperatura constante, a razão entre a tensão e a corrente elétrica através de um condutor é constante, igual à resistência elétrica do material².

Algebricamente, $V=RI$, onde V , I e R representam respectivamente a tensão, corrente e resistência elétrica. Por meio do experimento virtual, os alunos pareceram compreender e chegar ao princípio da Lei de Ohm, aprendendo, também, como fazer ciência pela realização de um experimento, que envolve obtenção de dados, formulação de hipóteses e validação das mesmas pelos dados.

Ao final, concluímos que o uso de experimento virtual sanou dificuldades práticas como: custo de montagem dos circuitos; preparo dos alunos para uso de instrumentos de medida; falta de interesse dos alunos, cabendo destacar a maior participação deles na aula.

• EFEITO FOTOELÉTRICO

Ensinar Física Moderna na Educação Básica é um desafio ao professor (MOREIRA, 2014). O Efeito fotoelétrico é um tópico de Física Moderna a ser tratado pelo professor do ponto de vista histórico e conceitual: histórico porque o tema rendeu o Prêmio Nobel de Física a Albert Einstein; conceitual porque diz respeito a um tema polêmico e atrativo da dualidade onda-partícula³, no caso, a luz se comportando como partícula na interação com os elétrons (partículas) de uma superfície metálica. No

² Adaptado de “Lei de Ohm”, publicado em “Wikipédia – A enciclopédia livre”. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_de_Ohm#cite_note-introdu.C3.A7ao-2>. Acesso: 11 out. 2016.

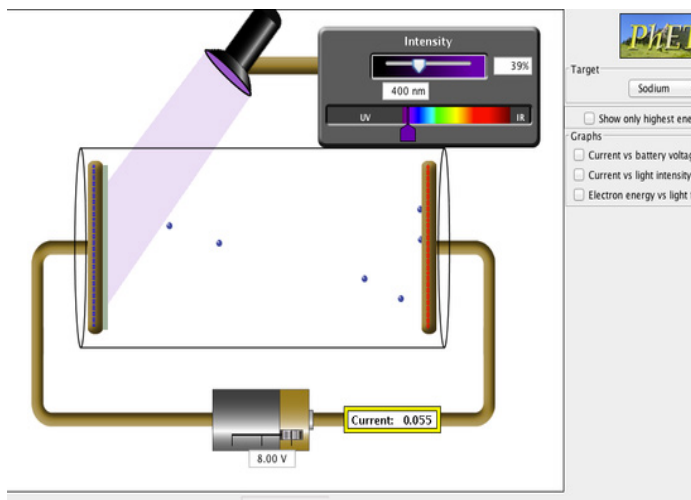
³ Sobre a dualidade onda-partícula, conferir: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Luz>>. Acesso: 12 out. 2016.

dia a dia, deparamo-nos com esse fenômeno sempre que passamos por uma porta automática que se abre quando nos aproximamos dela e se fecha quando nos afastamos.

O fenômeno fotoelétrico está relacionado ao comportamento corpuscular da luz (em oposição ao ondulatório), que, para arrancar elétrons (vistos como partículas) da superfície de um determinado metal, deve se “comportar” como partícula. Essa ideia é comunicada aos alunos, assim como algumas particularidades do Efeito fotoelétrico, a exemplo da que se segue: a energia do fóton de luz é determinante para o fenômeno fotoelétrico, enquanto a intensidade (ou número de fótons) determina quantos elétrons serão arrancados da superfície do metal, desde que a energia do fóton seja suficiente para isso.

Para tratar do assunto, adotamos a simulação visualizada na Figura 2.

Figura 2 – Simulação PhET para estudo de Efeito fotoelétrico⁴.



Fonte: Arquivo dos autores

A prática virtual envolveu alunos do terceiro ano do Ensino Médio, abrangendo 12 turmas, assim distribuídas: em 2015, quatro tur-

⁴ Disponível em <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/photoelectric>. Acesso: 15 out. 2016.

mas, compostas por cento e sessenta alunos; em 2016, oito turmas, contendo trezentos e vinte alunos. As atividades foram desenvolvidas na Sala Ambiente de Informática (SAI) da escola, com duração de três aulas.

A sala de Informática foi preparada, estando os computadores equipados com o *software BlueLab*⁵, que permite manipular e acompanhar o que os alunos fazem ao responderem as questões e trabalharem com a simulação virtual. Consideramos que a aula do período noturno tem duração de 45 minutos e a do diurno, 50 minutos.

Para auxiliar o experimento virtual, criamos um roteiro organizado em três passos que esclarecem como ocorre o experimento e como analisá-lo, o primeiro relacionado à “energia da luz”, o segundo à “intensidade da luz”, o terceiro ao “metal” sobre o qual a luz incide, cada um contendo variações a serem observadas e anotadas, a exemplo de quantidade de fótons, quantidade de elétrons ejetados, velocidade de elétrons ejetados e variação da voltagem do circuito. Com as anotações em mãos, cada aluno respondeu a um questionário criado no *GoogleDocs*, sendo os resultados gerados pelo *Flubaroo*⁶, que, a partir de um gabarito, fornece dados relativos aos erros e acertos, salva-os em uma planilha Excel e envia, posteriormente, por *e-mail*.

Durante a prática virtual surgiram as seguintes dificuldades: agendar a SAI nos dias pretendidos, pois é de uso de todos os professores da escola; computadores com problema, alguns sequer ligaram e vários desligavam enquanto eram utilizados; obter os *e-mails* dos alunos, alguns disseram não ter ou não lembrar a senha de acesso, para envio do *feedback* sobre as suas respostas.

• LEIS DE NEWTON

As três Leis de Newton também foram tratadas por meio de uma simulação virtual do PhET⁷ (Figura 3), com auxílio de um formulário cria-

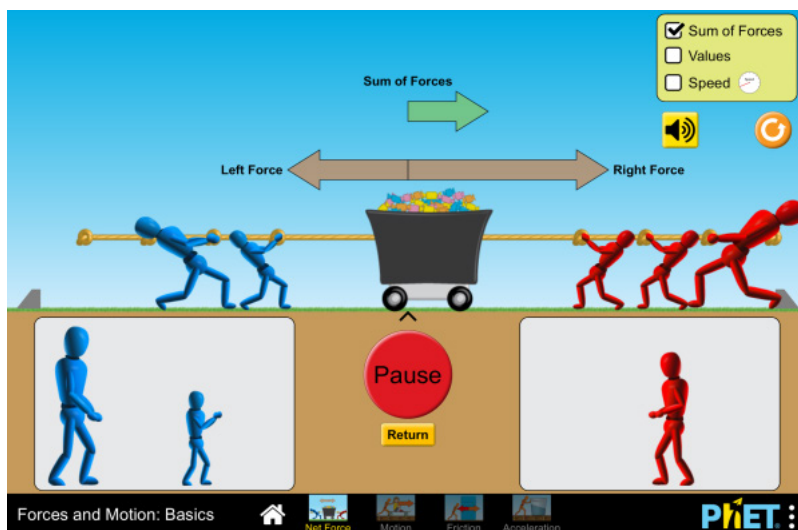
⁵ Disponível em: <<http://blueonline.fde.sp.gov.br>>. Acesso: 09 out. 2016.

⁶ Sobre o *Flubaroo*, conferir: <http://wiki.fahor.com.br/Flubaroo_-_Correção_automática_de_provas>. Acesso: 09 out. 2016.

⁷ Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics>. Acesso: 15 out. 2016.

do no *Google Docs*, junto a alunos do primeiro ano do Ensino Médio, ao todo trezentos e sessenta, distribuídos em nove turmas, sendo a atividade desenvolvida em 2015, na SAI, com duração de duas horas.

Figura 3 - Simulação PhET para estudo das Leis de Newton.



Fonte: Arquivo dos autores.

A simulação selecionada permite explorar a primeira lei do movimento de Newton, Lei da Inércia, segundo a qual um objeto permanece em movimento, se nenhuma força resultante não nula atua sobre ele. Permite explorar também a segunda lei do movimento de Newton, representada por $F=ma$, demonstrada pela ação de uma força resultante (F) não nula sobre um objeto (de massa " m ") sobre uma superfície lisa (sem atrito) ou áspera (com atrito), resultando em aceleração (variação na velocidade), representada pela letra " a " na equação $F=ma$. Embora menos evidente na simulação, a terceira lei do movimento de Newton (ação-reação) pode ser explorada pelo professor: como resposta à ação (força) de um objeto sobre outro, este reage aplicando uma força de mesma intensidade, mas sentido contrário sobre o objeto da ação.

A quantidade limitada de computadores na SAI gerou a necessidade de dividir cada turma em grupos, aumentando o tempo previsto,

inicialmente, para a conclusão do trabalho. As atividades propostas aos alunos incluíam encontrar soluções para os desafios propostos no/com o experimento virtual, levando em conta o conteúdo tratado em sala de aula, e anotar o que parecesse interessante e importante.

- **ESPELHOS ESFÉRICOS E LENTES**

O aplicativo para celular *Ray Optics* (Óptica Geométrica) foi utilizado para o tratamento de Espelhos esféricos e Lentes⁸ com alunos do segundo ano do Ensino Médio, ao todo, duzentos e oitenta alunos, distribuídos em sete turmas.

Os alunos deveriam baixar o aplicativo em seus celulares. O aplicativo seria utilizado para observar variações na imagem formada por espelhos e lentes, em função da posição do objeto. Dessa forma, os alunos observariam que as linhas de formação das imagens seguem um mesmo padrão, porém, ao fazer as variações propostas, a imagem formada por essas linhas se modifica. Com o auxílio do aplicativo foram resolvidas atividades do Caderno do Aluno, da Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008).

Durante a execução, foram registradas algumas dificuldades: fazer com que os alunos baixassem o aplicativo antes da aula; o aplicativo só está disponível para celulares do tipo “Android”; fazer com que os alunos mantivessem a atenção no aplicativo e não navegassem pelas redes sociais; obter o endereço eletrônico dos alunos, necessário para enviar *feedback* sobre suas respostas.

Essa foi uma primeira tentativa de integração do celular à aula de Física. A partir dos resultados obtidos, pretendemos dar continuidade à promoção de práticas pedagógicas que incluam o uso de tecnologia móvel como “ferramenta mediadora” da aprendizagem, atribuindo ao termo o sentido conferido por Coll, Mauri e Onrubia (2010).

⁸ Sobre Espelhos esféricos e lentes, conferir: <<http://efisica.if.usp.br/optica/basico/>>. Acesso: 15 out. 2016.

b) ANÁLISE DAS SITUAÇÕES RELATADAS

Do relatado, destacamos e discutimos alguns pontos, o primeiro deles é a infraestrutura que a escola básica tem para o professor ensinar com tecnologia. Conforme constatou Lopes (2014), alunos de curso de licenciatura questionam porque deveriam aprender a ensinar com tecnologias, se na escola, campo de atuação do professor, as condições para uso das mesmas são precárias ou inexistentes. Das duas escolas em que é desenvolvido o projeto PIBID de Licenciatura em Física, a Monsenhor Gonçalves é a que tem melhor infraestrutura, com sala de Informática em bom estado, lousa digital e Datashow instalado na maioria das salas de aula, ainda assim, houve dificuldades para implementação de ações pedagógicas com *softwares*, tais como: quantidade de computadores/quantidade de alunos por turma; quantidade de professor/espço disponível para uso de tecnologias. No caso desta última, o professor poderia fazer uso da simulação virtual, ele mesmo, em sala de aula, contudo, essa seria uma prática de cunho instrucionista, à medida que, em geral, tende a manter os alunos na condição de ouvintes, e não construcionista, em que o aluno utiliza o *software* para construir conhecimento a partir de situações-problema.

Os termos “instrucionista” e “construcionista” assumem, aqui, o sentido conferido por Lopes (2014), que os descreve a partir de Papert (1993) e Valente (1999). A abordagem instrucionista de uso da tecnologia tem como características aluno passivo (apenas ouvinte), professor transmissor de informação e tecnologia como meio didático para “fazer mais do mesmo”. A abordagem construcionista, por sua vez, caracteriza-se pela presença de aluno ativo, professor facilitador da aprendizagem e tecnologia como ferramenta para a aprendizagem, para “fazer o que antes não se fazia sem ela” ou “o que não se poderia fazer sem ela”.

Não sendo ideais, as situações de uso das tecnologias vivenciadas pelos alunos bolsistas na escola propiciaram conhecimento tácito que passou a constituir seus quadros referenciais para a docência (MIZUKAMI, 1996; SCHÖN, 1997). As situações descritas evidenciam limitações oriundas da falta de conhecimentos, tanto do professor de Física, supervisor, quanto dos alunos de graduação, para planejar e desenvolver aula com tecnologia, para conferir um lugar na aula para a tecnologia. Assim, devem ser vistas como a tentativa de ir além do ensino tradicional de todos os

dias e propiciar àquele que se prepara para ser professor uma perspectiva diferenciada de docência.

Contrariamente ao que supõe o senso comum, para ensinar com tecnologia é necessário um “*mix* de conhecimentos” (LOPES, 2014), não adquirido em licenciaturas cujas matrizes curriculares comportam apenas uma disciplina isolada, com carga horária restrita, destinada a conferir ao egresso a formação para o uso das tecnologias (LOPES, 2010), tampouco em cursos que diluem o conhecimento relativo às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas disciplinas de determinado semestre ou período da matriz curricular, perpassando-as enquanto “prática como componente curricular”, como se fosse possível a docentes do Ensino Superior tratar do que desconhecem, como constataram Rosa e Cecílio (2012) e Lopes (2014).

As situações relatadas chamam a atenção, também, para a tecnologia utilizada, prevalecendo experimentos virtuais do PhET. A escolha advém da familiaridade dos alunos bolsistas com as simulações desse sítio, obtida no interior do projeto PIBID; dos atributos dessas simulações, com destaque para a possibilidade de baixar e utilizar *off-line* (o acesso à Internet na escola pública ainda é instável); tradução para o idioma do usuário; material complementar sobre o conceito envolvido; ferramentas que permitem maior interação do aluno com o *software*. Além dos *softwares*, outras tecnologias, como as da *Web 2.0*, apontadas por Patrício (2009), podem ser integradas ao processo de ensino e aprendizagem escolar.

A esse respeito cabe esclarecer que, como dito, um diferencial do projeto PIBID de Licenciatura em Física do IBILCE/UNESP é incluir na proposta a tentativa de propiciar ao aluno bolsista alguma formação para o uso das tecnologias, permitindo a ele vislumbrar a docência sob outra(s) perspectiva(s). As situações aqui relatadas surgiram em função dessa característica, implementada de acordo com as possibilidades de cada escola. Com isso, ressaltamos que desenvolvemos a proposta não em condições ideais, mas possíveis.

Analisando as atividades planejadas com uso de tecnologia e desenvolvidas pelos alunos bolsistas, futuros professores, verificamos que trazem marcas de suas concepções sobre ensino, construídas ao longo de sua

trajetória como alunos na Educação Básica e na universidade. Isto ocorre, por exemplo, quando, após o uso do experimento virtual pelo aluno na sala de Informática com suporte de um roteiro, propõem “exercício” com finalidade de “fixação” do conteúdo. Ao procederem desse modo, fornecem pistas da concepção que orienta suas práticas, da qual não irão se despojar facilmente, conforme esclarecem Valente (1993) e Rosado (1998).

Ao tratar da formação do aluno em uma licenciatura específica, caso da Licenciatura em Física, cabe não esquecer das características que, historicamente, marcam esses cursos, apontadas por Gatti (2014), uma delas é a relação entre teoria e prática, e tendem a impactar no tratamento que o futuro professor irá conferir a ferramentas como as tecnologias digitais.

CONCLUSÃO

Apresentamos resultados parciais do projeto PIBID de Licenciatura em Física do IBILCE, campus da UNESP em São José do Rio Preto obtidos entre 2015 e 2016, que consistem em situações de uso de experimento virtual e outras tecnologias na aula de Física, planejadas por alunos bolsistas, desenvolvidas sob a supervisão do professor de Física uma escola pública da rede estadual. O relato evidencia a tentativa de ensinar com tecnologia e as dificuldades encontradas para esse fim. Cabe destacar que a falta de formação para uso de tecnologia, tanto do professor de Física da escola, quanto dos alunos de graduação (futuros professores), de um lado, foi um fator limitante, de outro, um desafio que gerou a tomada de consciência de que é possível e necessário buscar novos meios (modos) de ensinar, especialmente quando o conteúdo curricular é Física.

Durante uma visita à escola Monsenhor Gonçalves, observamos uma prática social e educativa que nos chamou a atenção: à frente da sala, com o auxílio computador, *Datashow* e *PowerPoint*, três alunos apresentavam um trabalho realizado em grupo; ao fazê-lo, liam a síntese que prepararam sobre o assunto, em suas mãos não mais o caderno, mas o celular, cada aluno com o seu, manuseando com segurança e autonomia, como se fosse “a coisa mais natural do mundo”. Este fato parece confirmar o que diz a literatura educacional sobre o perfil do aluno do século XXI e remete

a Belloni (2005) e sua premissa de que o aluno hoje é outro e espera uma relação diferente com a escola.

Em atenção a esse aluno e suas características, das quais trata Palfrey (2011), e à formação de futuros professores que terão pela frente o grande desafio de ensinar Física no Ensino Médio a alunos que cada vez menos se encaixam no perfil de meros “ouvintes”, agravado pelo pressuposto de que Física não se aprende apenas “de ouvido”, atualmente, trabalhamos em uma nova proposta que prevê o uso de tecnologia móvel no ensino de Física, integrada ao projeto PIBID.

As situações relatadas evidenciam que nas aulas de Física do Ensino Médio a implementação de tecnologias gerou a participação ativa dos alunos, que favorece a aprendizagem, segundo as teorias cognitivistas (MIZUKAMI, 1986).

REFERÊNCIAS

- BELLONI, M. L. *Educação a distância*. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.
- _____. *O que é mídia-educação*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP nº. 002/2015. *Diário Oficial da União*, 25 de junho de 2015, Seção 1, p. 13.
- CHAIB, M. Frankstein na sala de aula: as representações sociais docentes sobre informática. *Nuances*, n. 8, p.47-64, set. 2002.
- COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. In: COLL, C.; MONEREO, C. *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 67-93.
- COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C.; MONEREO, C. *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 15-46.
- COUTINHO, L. M. Imagens sem fronteiras: a gênese da TV Escola no Brasil. In: SANTOS, G. L. (Org.). *Tecnologias na educação e formação de professores*. Brasília: Plano Editora, 2003. p. 69-98.
- FAGUNDES, L. C. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. *Revista Fonte*, n. 8, p. 6-14, dez. 2008.

- FEITOSA, E.; LOPES, R. P. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência: que docência? In: SEMINÁRIO PIBID/SUDESTE E III ENCONTRO ESTADUAL DO PIBID/ES, 1, 2015, Aracruz. *Anais...* Aracruz: FORPIBID, 2015. p. 1-13.
- FRANCO, P. R. Um quadro vazio: faltam professores na área de educação básica ou oportunidades atraentes de trabalho? *Revista Rolimã*, p. 20-23, jun. 2015.
- GATTI, B. A. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, v. 25, n. 57, p. 24-54, jan./abr. 2014.
- HERNÁNDEZ, V. K. *Analisando e avaliando os softwares educacionais*. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 1998. p. 35-37.
- KENSKI, V. M. As tecnologias invadem nosso cotidiano. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M (Org.). *Integração das tecnologias na educação*. Brasília: Ministério da Educação/SEED, 2005. p. 92-94.
- _____. Novas tecnologias- o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, n. 8, p. 58-71, mai./jun./jul./ago. 1998.
- LOPES, R. P. *Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática*. 2014. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2014.
- _____. *Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das universidades estaduais paulistas*. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.
- MARINHO, S. P.; LOBATO, W. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 2008, p. 1-9.
- MIZUKAMI, M. G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Org.). *Formação de professores: tendências atuais*. São Carlos: EDUFSCar, 1996. p. 59-91.
- _____. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.
- MORAES, R. A. A primeira década de Informática Educativa na escola pública no Brasil: a história dos projetos Educom, Eureka e Gênese. In: SANTOS, G. L. (Org.). *Tecnologias na educação e formação de professores*. Brasília: Plano Editora, 2003. p. 99-140.
- MOREIRA, M. A. *Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea*. 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf>. Acesso: 15 out. 2016.
- NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

- PALFREY, J. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- PAPERT, S. *The children's machine: rethinking school in the age of the computer*. New York: BasicBooks, 1993.
- PATRÍCIO, M. R. V. *Tecnologias Web 2.0 na formação inicial de professores*. 2009. Dissertação (Mestrado em Multimídia) Universidade do Porto, Portugal, 2009.
- PENTEADO, M. Possibilidades para a formação de professores de Matemática. In: PENTEADO, M; BORBA, M. C. (Org.). *A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão*. São Paulo: Olho d'Água, 2000. p. 23-34.
- PINTO, J. M. R. O que explica a falta de professores nas escolas brasileiras? *Jornal de Políticas Educacionais*, n. 15, p. 03-12, jan./jun. 2014.
- ROSA, R.; CECÍLIO, S. *Inovações tecnológicas: concepções e potencial educativo no ensino superior*. São Paulo: Annablume, 2012.
- ROSADO, E. M. S. Contribuições da psicologia para uso da mídia no ensino-aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 9, 1998, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia: [s.n.], 1998, p. 217-237.
- SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. C. *Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Educação. *Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática*. São Paulo: SEE, 2008.
- SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 77-91.
- TEDESCO, J. Presentación. In: OLIVEIRA, A. et al. *Políticas educativas y territorios modelos de articulación entre niveles de gobierno*. Buenos Aires: Inst. Internac. de Planeamiento de la educación IPE-Unesco, 2010. p. 19-25.
- VALENTE, J. A. (Org.). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: UNICAMP, 1993.
- _____. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP, 1999.
- _____. O uso inteligente do computador na educação. *Pátio— Revista Pedagógica*, Porto Alegre, p. 19-21, 1997.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DO PIBID
INTERDISCIPLINAR DO IBILCE/UNESP

Amanda Lopes Santiago

Brunna de Oliveira Longhi

Igor Noll Guagnoni

Priscilla Bernardes Aires Pedrosa

Raissa Alonso Dutra

INTRODUÇÃO

A Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” possui, em seu Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da CAPES, um conjunto de cinco subprojetos Interdisciplinares, localizados nos campus de Araraquara, Bauru, Marília, Rio Claro e São José do Rio Preto.

O subprojeto Interdisciplinar do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), de São José do Rio Preto possui 20 bolsistas de Iniciação à Docência, 4 supervisores e um coordenador de área. O

subprojeto propõe o engajamento de estudantes das seis licenciaturas do IBILCE e professores de escolas públicas, que atuam em diferentes níveis da educação básica, em um plano de atividades e estudos que possibilita que as equipes trabalhem na construção de materiais e recursos didáticos para o ensino.

O subprojeto possui um arranjo interdisciplinar, que integra bolsistas das diferentes áreas de formação acadêmica. Pensamos que nesse arranjo, os bolsistas podem atender, com maior atenção, sensibilidade e acuidade, às variadas demandas oriundas das disciplinas curriculares. Desse modo, os conhecimentos da Física, da Química, da Biologia, da Matemática, das Línguas e da Pedagogia, que estão na base de formação dos licenciandos, propiciam contributos significativos para o ensino e a aprendizagem que se almeja, favorecendo, dessa forma, uma Educação Científica mais pertinente e efetiva. No atual momento, o subprojeto atua em três escolas públicas, sendo duas estaduais e uma municipal.

Concordamos com Kawamura (1997, p. 4) ao afirmar que Interdisciplinaridade é um conceito relativamente novo. Segundo a autora, sua gênese deu-se junto às reivindicações estudantis do movimento de maio de 1968, principalmente na França, sendo depois estendido para outros contextos. A ideia fundamental era a crítica da fragmentação do conhecimento, pela ruptura que essa fragmentação acarreta na relação entre conhecer e intervir, conhecer e poder (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

Kawamura relata que a então nova organização da ciência, a chamada *Big Science*, fragmenta um grande problema em muitas partes, em problemas-parte separados e com objetivos específicos, a serem resolvidos por equipes isoladas, para depois em alguma outra instância reunir resultados, com objetivos diferentes daqueles com que foram desenvolvidos (KAWAMURA, 1997, p. 4). Ainda, a autora descreve que isso ocorreu principalmente em questões ligadas à corrida armamentista. Kawamura esclarece que:

A necessidade de repensar a produção científica de uma forma mais integrada levou ao conceito de interdisciplinaridade, estendido depois ao cruzamento de dois saberes para fazer um terceiro, à jun-

ção de dois métodos para um novo conhecimento. A trajetória dessa proposta é longa, envolvendo termos como inter-, pluri-, multi- ou trans-disciplinar. De qualquer forma, surgiram novos campos do saber. O próprio ensino de física é um campo interdisciplinar, entre física e educação. Da mesma forma a biofísica, entre a física e a biologia.” (KAWAMURA, 1997, p. 5)

No contexto educacional, a interdisciplinaridade é explicitamente pontuada em documentos oficiais como, por exemplo, nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Onde conta:

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. (BRASIL, 1999, p. 89).

Ainda, “a interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades.” (BRASIL, 2002, p. 88). Além disso, a abordagem sob este prisma necessita de diálogo entre educador-educando, que é algo crucial e deve ser executado, basicamente, por meio de uma relação horizontal, ou seja, em pé de igualdade, no qual educador e educando se posicionam como sujeitos no ato de explorar o conhecimento. Assim, elimina-se a pressuposta relação de autoridade que antes inviabilizaria a conscientização e fixação do que está sendo aprendido, de modo que a motivação para essa conscientização se dá a partir da decodificação de um conceito que, previamente, parte do saber existente no educando (SOLÉ; COLL; 2010). Essa lógica rompe com o modelo passivo liberal da escola tradicional, permitindo que o indivíduo que está a aprender tenha autonomia na construção de seus esquemas mentais pelos quais fará suas subseqüentes relações entre os diversos conceitos de múltiplas temáticas (LUCKESI, 1994; FREIRE, 1996).

Com o objetivo de registrar e divulgar as ações realizadas no ano letivo de 2016, relataremos, na próxima sessão, algumas das atividades desenvolvidas em uma das escolas parceiras.

AS AÇÕES REALIZADAS NA ESCOLA ESTADUAL PROFA. MARIA DE LOUDES MURAD DE CAMARGO

Na escola Profa. Maria de Loudes Murad de Camargo, as ações estão sendo realizadas com os alunos do ciclo II do ensino fundamental, dos 6º. e 7º. anos, durante as aulas de Ciências. As ações estão em consonância como o Projeto Político Pedagógico da escola no qual consta:

No Ensino Fundamental, a proposta pedagógica da Escola privilegia o ensino enquanto construção de conhecimento, o desenvolvimento pleno das potencialidades do aluno e sua inserção no ambiente social utilizando, para isso, os conteúdos curriculares da base nacional e os temas transversais, trabalhados em sua contextualização. (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DA ESCOLA, não paginado).

Como ponto de partida, buscou-se analisar o conteúdo programado, bem como o material didático fornecido pelo Estado de São Paulo para a disciplina de Ciências Naturais. Após essa breve análise, constatamos que a temática Poluição permearia boa parte do conteúdo programático do segundo semestre.

Em continuidade, elaboramos uma atividade que visa o estudo dirigido a partir de uma notícia de jornal, uma vez que percebermos a falta de informações, por parte dos alunos, sobre a cidade que vivem, já que a maioria das notícias sobre essa temática não contemplam a realidade em que nossos alunos estão inseridos.

A atividade proposta integrou as disciplinas de Ciências, Português e Matemática, e para prepará-la, utilizamos uma notícia do Jornal Diário da Região¹, do dia 13 de maio de 2015, sobre o aumento da frota de veículos na cidade de São José do Rio Preto, e o livro “Caderno do aluno 6º. ano – ensino fundamental – vol. 2”, para nos auxiliar no questionário da atividade. Reproduzimos a notícia a seguir (Figura1).

¹ Notícia disponível em <http://www.diariodaregiao.com.br/cidades/frota-de-motos-cresce-mais-que-de-carros-1.326925>

Figura 1 - Frota de motos cresce mais que de carros

Pela primeira vez em três anos, a frota de motos cresceu, proporcionalmente, mais que a de automóveis em Rio Preto: 3,6%, contra 2,9%, respectivamente. Além disso, o crescimento geral da frota - envolvendo todos os tipos de veículo - teve desaceleração. De fevereiro do ano passado a fevereiro de 2015, último dado disponível pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), aumentou 3,6%, contra mais de 5% nos dois anos anteriores.

Para especialistas, a explicação está na retração econômica do País em 2015. Muitos adiaram o sonho de ter um automóvel - alguns substituíram o carro pela moto, mais barata e econômica. Essa tendência torna o trânsito rio-pretense mais arriscado, segundo especialistas. Isso porque a moto é um veículo muito mais perigoso para o condutor. "Além de expor mais a pessoa, muitos desses veículos não têm a manutenção em dia, o que potencializa o risco de graves acidentes", afirma o engenheiro especialista em trânsito da USP em São Carlos José Bernardes Felex.

Levantamento estatístico da Apatru, ONG rio-pretense que atua na prevenção a acidentes de trânsito, aponta que, dos 1.162 acidentes ocorridos no município no primeiro trimestre do ano passado, 874 envolveram motocicletas. "A maioria dos atendimentos a feridos no trânsito no HB é de motociclistas", diz o traumatologista André Baitello.

Avanço

Apesar do menor crescimento em 2015, Rio Preto ganhou 12.431 novos veículos nos 12 meses até fevereiro deste ano. Uma média de 34 por dia, mais de um por hora. Enquanto isso, a população rio-pretense ganha 4,3 mil habitantes por ano, na média, ou 12 por dia. Por isso, a cidade caminha para ter um veículo por habitante - atualmente são um veículo para cada 1,2 rio-pretense, uma das maiores relações frota-habitante do Brasil.

Como a malha viária da cidade não cresce na mesma proporção - são 1,5 mil quilômetros de ruas pavimentadas - o caos no trânsito da cidade é cada vez maior, principalmente em horários de pico (manhã e fim de tarde) e períodos de obras viárias, como a atual intervenção na avenida Bady Bassitt para a construção de galerias pluviais.

Como paliativo, a Prefeitura tem modificado a localização dos radares - hoje são 68 locais distribuídos pela cidade - e alterado a mão de algumas ruas. Foram quatro mudanças do tipo em 2013, três em 2014 e sete só neste ano. Mas a melhor solução, segundo Felex, é a melhoria do transporte coletivo. "Enquanto o serviço for ruim, as pessoas vão continuar investindo no transporte individual, que a longo prazo é inviável." Grandes melhorias no transporte coletivo da cidade, como a construção de terminais nos bairros e corredores na área central e Boa Vista, ainda não saíram do papel.

'Mais barata e mais econômica'

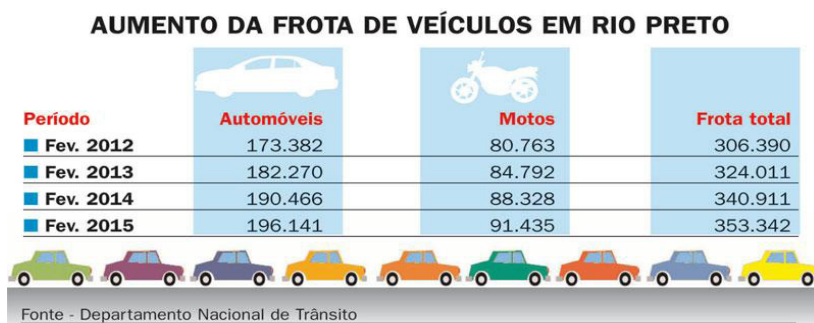
O comerciante Marco Antonio Freitas, morador do bairro Eldorado, em Rio Preto, adiou para 2016 o plano de comprar um novo carro. O clima de crise financeira e o baixo faturamento de sua lanchonete o fizeram mudar de ideia. "Estava a fim de pegar R\$ 16 mil para dar de entrada em um veículo de entrega para meu negócio, mas resolvi optar por uma moto, que é mais barata e mais econômica", conta o comerciante. Freitas também achou melhor não recorrer a financiamento para comprar uma nova. Comprou um veículo usado porque tinha guardado dinheiro suficiente para fazer o negócio e não ficaria pendurado em financiamento.

A promotora de vendas Leticia Brito, de 22 anos, pretendia trocar de carro, mas teve de se contentar com uma moto Biz. "Quero ter um carro mais novo, mas optei pela moto porque era o que cabia nas minhas possibilidades", afirma a jovem. Os dois disseram que não apelaram para longos parcelamentos para compra de carro, com receio de assumir dívidas, em um momento de instabilidade econômica do País.

FRASE:

"Enquanto o serviço for ruim, as pessoas vão continuar investindo no transporte individual, que a longo prazo é inviável."

José Bernardes Felex, engenheiro especialista em trânsito da USP



Fonte: Jornal Diário de Região, 13 de Maio de 2015.

O estudo dirigido proposto visou averiguar o conhecimento dos alunos sobre a poluição do ar, interpretação de texto, gênero textual, mé-

dia aritmética e questionamento crítico-social. Sendo assim, um meio de pontuar parâmetros que devam ser nivelados, revisados e até mesmo introduzidos, se preciso.

A proposta foi implementada em duas etapas. Na primeira, a sala foi dividida em grupos, para que realizassem a atividade solicitada. Realizamos uma leitura compartilhada da notícia, que antecedia o questionário.

Enquanto os alunos respondiam o questionário, os bolsistas e a supervisora auxiliavam e sanavam dúvidas nos grupos, para que, dessa forma, o vínculo bolsista-aluno pudesse aumentar. Ao final, as atividades foram recolhidas e levadas pelos bolsistas para a análise.

Na segunda etapa, desenvolvida na segunda aula, as produções realizadas na aula anterior foram entregues novamente aos alunos e procedeu-se a uma correção conjunta e em voz alta. De imediato, os alunos perceberam seus erros e sanaram suas dúvidas. Após a correção em sala, para fechar a atividade, os alunos foram levados ao pátio e sentaram-se em grupos, os mesmos que haviam estado para realizar a atividade.

Dessa maneira, realizamos um debate que visava diagnosticar a compreensão dos alunos com relação ao tópico abordado. O momento do debate foi muito produtivo, visto que por se tratar de uma conversa, os alunos se mostraram mais à vontade para opinar, expressando conhecimentos que possuíam e que nem sempre conseguiam expressar plenamente em atividades como o estudo dirigido.

Nesse momento, percebemos o diálogo entre as várias áreas do conhecimento, com a Língua Portuguesa abordando as questões gramaticais, a escrita, a leitura e a linguagem (fala); a matemática tratando da leitura de gráficos, dos cálculos de porcentagem, e das contas de média aritmética; a geografia mediando a questão territorial; a química as substâncias e suas diversas transformações; a biologia os efeitos das reações químicas nos seres vivos e a problemática ambiental que estas trazem.

É importante salientar que essa interação de conhecimentos estava presente o tempo todo, mas vinha sendo negligenciada pela forma que os conteúdos estavam sendo historicamente abordados na escola. A interdisciplinaridade aconteceu naturalmente se houver sensibilidade para o contexto, mas sua prática e sistematização demandam trabalho didático

de um ou mais professores. Nesse sentido, Frison (2012, p. 6) esclarece: [...] “Mesmo o professor disciplinarista pode realizar a interdisciplinaridade de um professor só, identificando e fazendo relações entre o conteúdo de sua disciplina e o de outras, existentes no currículo ou não.” (p.6).

Concluindo o tema poluição, foram realizadas atividades práticas nas quais os alunos associaram o conteúdo teórico aprendido em sala com o contexto social que estão inseridos. As atividades basearam-se no descarte correto de resíduos, uma vez que esta é problemática presente no cotidiano dos estudantes.

A primeira atividade consistia em descartar corretamente resíduos de lixo doméstico a partir da discussão em sala de aula da Lei n. 12.305/2010, na qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Os alunos foram encaminhados para o pátio da escola, onde havia resíduos espalhados pelo chão, e iniciou-se uma conversa com objetivo de levantar questões a respeito do descarte correto. A partir deste diálogo, solicitamos que os alunos escolhessem e encaminhassem um dos resíduos à lixeira que julgasse apropriada. Posteriormente, avaliamos e corrigimos se necessário, as escolhas dos estudantes.

Após essa dinâmica, foi realizado um diálogo abordando as consequências do descarte incorreto do lixo, enfatizando a problemática do descarte de medicamentos, pilhas, e materiais eletrônicos em geral. Além disso, apresentamos algumas possibilidades de reutilização daqueles resíduos, servindo assim como uma introdução de nossa próxima atividade prática.

A segunda atividade trata da poluição do solo e da água com o descarte incorreto do óleo de cozinha. Os alunos que já tinham um conhecimento prévio do descarte de outros materiais, da atividade anterior e foram questionados sobre o destino do óleo de cozinha utilizado na casa deles e sobre os impactos que o óleo descartado incorretamente pode trazer ao meio ambiente e para os seres humanos.

Na sequência, os bolsistas corrigiram alguns conceitos apresentados pelos alunos e expuseram as problemáticas do descarte incorreto, explicando sobre as propriedades químicas do óleo e da água, a questão da solubilidade, da influência que o óleo teria na vida de animais aquáticos e na dificuldade do tratamento da água que é consumida por nós, caso esta esteja contaminada.

Em continuidade, apresentamos uma alternativa sustentável para a utilização do óleo de cozinha realizando a prática do Sabão Ecológico. Para tanto, utilizamos uma receita com 2,5l de óleo de cozinha usado, 500 ml de soda cáustica líquida e 500 ml de detergente. Os bolsistas realizaram toda a parte prática por se tratar de elementos químicos corrosivos.

Enquanto mexíamos a mistura por cerca de 20 minutos, realizamos uma retrospectiva de todas as atividades sobre o tema poluição, recapitulando os conceitos aprendidos com a turma. O sabão foi colocado em uma fôrma e deixado para secar, para então ser cortado e distribuído aos alunos.

Essa experiência nos permitiu concluir que as atividades realizadas com cunho interdisciplinar possibilitam que os alunos ultrapassem os muros da escola, e levem para suas vivências os conhecimentos aprendidos, uma vez que essa dinâmica, possível por meio desse modelo, permitiu aos alunos tornarem concreto o que antes só existia de maneira abstrata, tornando assim o conhecimento mais atrativo e eficiente.

Uma segunda atividade realizada na Escola Profa. Maria de Lourdes Murad de Camargo foi desenvolvida na turma 7º. B do período matutino e ocorreu no mês de agosto de 2016, às sextas-feiras. Nesta atividade houve a integração das disciplinas de Ciências e Matemática para trabalhar o tema “Os micro-organismos estão em todos os lugares”. O plano de ensino desta atividade pode ser visualizado no anexo A.

Seguindo o Caderno do Aluno da disciplina de Ciências, foi realizada uma experimentação para observar a ação de micro-organismos vivos, de forma a incentivar os alunos a trabalharem como cientistas, registrando e interpretando dados experimentais. Nesta atividade utilizamos gelatina incolor, um cubo de caldo de carne, duas xícaras de água quente e

uma colher de açúcar. Preparamos um meio de cultura gelatinoso, o qual foi colocado em copos plásticos transparentes (Figura 2).

Figura 2 - Meio de cultura gelatinoso



Fonte: Arquivo dos autores.

Com cotonetes, coletamos micro-organismos localizados em diferentes lugares da escola como cadeira, maçaneta da porta, bebedouro, torneira etc. Em seguida, os cotonetes foram passados na superfície do líquido gelatinoso e os copos foram lacrados com filme plástico e guardados em um local fresco e seco da escola, durante uma semana.

Na semana seguinte os resultados foram observados pelos alunos, os quais registraram os tipos de micro-organismos que cresceram no meio de cultura, citando informações sobre a cor, o formato e o tamanho das colônias.

Constatamos que os objetivos da atividade foram alcançados, uma vez que ao término da aula os alunos identificaram quais locais há um número maior e menor de micro-organismos. Ainda, cada aluno comparou seu resultado com o de outro colega e puderam concluir que os micro-organismos estão presentes em todos os lugares.

Em paralelo com o experimento, aplicaram-se dois desafios matemáticos para os alunos, com contextos baseados no tema da experimentação, sendo eles:

DESAFIO MATEMÁTICO 1

Um cientista estudava certa espécie de fungo. Ele sabia que um fungo levava 1 hora para se duplicar. Um dia, quis fazer uma cultura com fungos dessa espécie. Então isolou um fungo em uma placa de vidro e acompanhou o crescimento da cultura com um microscópio. Depois de um dia completo, os fungos ocuparam a metade da superfície da placa. Supondo que o cientista tenha continuado o experimento, quanto tempo levou para que os fungos ocupassem toda a superfície da placa?

DESAFIO MATEMÁTICO 2

A temperatura de crescimento de um organismo pode variar para cada espécie. Essas variações podem ser maiores para alguns microrganismos que outros. Nas faixas de temperatura que são mais favoráveis ao crescimento é chamado de taxa de crescimento, cujo número de divisões celulares por hora dobra para cada aumento de temperatura de 10°C . Fonte: (Portal Educação).

Às 10h da manhã um cientista conseguiu contar 1000 fungos em uma placa de petri. Ao realizar um teste, o cientista submeteu as placas a uma temperatura de 70°C . Às 17h da tarde do mesmo dia, quantos fungos, no mínimo, deverão ter na placa?

- a) 7.000 fungos
- b) 14.000 fungos
- c) 70.000 fungos
- d) 100.000 fungos
- e) 128.000 fungos

Ao término do experimento, na análise do termômetro utilizado, foi verificado que a temperatura havia subido 20°C desde o início do experimento, o que representa a metade do valor da temperatura corres-

pondente no momento do experimento. Qual a temperatura apresentada neste instante?

- a) 10°C
- b) 20°C
- c) 40°C
- d) 60°C
- e) 80°C

Estas questões foram interessantes de serem abordadas, pois, além do conteúdo matemático trabalhado (raciocínio lógico, aritmética e progressão aritmética), a interpretação textual dos enunciados e o uso dos conhecimentos científicos, que tiveram nas aulas de Ciências, foram primordiais para que os alunos conseguissem compreender as questões, e por fim, solucioná-las de maneira correta. Os alunos, além de escreverem a resposta, deveriam também justificá-las, de forma que expressassem a estratégia que utilizaram, validando a resposta fornecida.

No que diz respeito à interdisciplinaridade, ela se fez presente na medida em que foram integrados conceitos de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências, inclusive os próprios alunos observaram este fato. Consideramos uma experiência muito positiva, não só para a turma, mas também para a bolsista, pois tivemos que tratar com a contextualização de atividades matemáticas para a demanda que lhe nos foi dada, exercício que será muito praticado quando do efetivo exercício docente.

Ainda dentro da discussão dos micro-organismos, realizamos uma atividade com o uso de garrafinhas plásticas de 250 ml, fermento biológico e outros ingredientes, cujo objetivo era o de observar a reação de fermentação. Foram colocadas bexigas em cada garrafa para a observação de sua dilatação, conforme a fermentação ia ocorrendo no decorrer do tempo (Figura 3).

Figura 3 - Garrafinhas plásticas de 250 ml com fermento biológico e bexigas na extremidade superior.



Fonte: Arquivo dos autores.

Para finalizar o tema “Os micro-organismos estão em todos os lugares”, realizamos a produção de minipizzas para observarmos a ação da fermentação. Os alunos ajudaram as professoras na montagem delas. Destacamos a interessante ligação que os alunos conseguiram estabelecer com a matemática, em relação ao formato e quantidade dos ingredientes a serem picados, em relação à massa da pizza, ao tempo para assar, à temperatura utilizada, à quantidade de minipizzas a serem feitas para todos os alunos etc.

Podemos afirmar que trabalhar com o tema “Micro-organismos” foi satisfatório em termos de interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática. A realização da atividade propiciou o melhor aprendizado dos alunos e uma experiência inovadora para os bolsistas, futuros professores.

CONCLUSÕES

As atividades realizadas pelos bolsistas do PIBID Interdisciplinar contribuíram para que os alunos ampliassem seus conhecimentos científicos e intelectuais por meio de experimentos, vivências e diálogos sobre os

temas abordados, integrando diversas áreas do saber em situações práticas do cotidiano dos alunos.

Os bolsistas, através da orientação do coordenador e da supervisora do subprojeto, tiveram a oportunidade de elaborar e sistematizar as aulas propostas com suas devidas necessidades e desafios, proporcionando assim, o contato com a realidade das escolas. Para os futuros docentes, o trabalho realizado foi muito significativo, pois colocou os bolsistas em contato prévio com a docência e com a realidade atual das escolas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei n. 12.305/2010, de 02 de setembro de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera A Lei no 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 13 out. 2016.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- _____. Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. *Parâmetros curriculares nacional: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 1999. V. 1.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1996.
- FRISON, M. D. et al. Interdisciplinaridade no Ambiente Escolar. *IX Anped Sul*, Rio Grande do Sul, p.1-12, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>>. Acesso em: 24 ago. 2016.
- KAWAMURA, M. R. D. Disciplinaridade, Sim! *Ciência&Ensino*, n. 2., 1997. Disponível em:<<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/10/16>>. Acesso em: 02 fev. 2015.
- LUCKESI, C. C. *Filosofia da Educação*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- MORIN, E.; LE MOIGNE, J. *A Inteligência da Complexidade*. São Paulo: Petrópolis, 2000.
- SOLÉ, I; COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C. et al. *O construtivismo em sala de aula*. São Paulo: Editora Ática. 2010. p. 9-28.

ANEXO A

Plano de aula do 7.º ano B

Plano de aula
I. Tema: Micro-organismos
II. Dados de Identificação: Escola: Profa. Maria de Loudes Murad de Camargo. Professor (a): Kelen Regina Egea Bolsista (a): _____ Disciplina: Ciências da Natureza. Série: 7º ano. Turma: C Período: Matutino.
III. Data: Primeira semana de agosto.
IV. Conteúdo: Microbiologia
V. Objetivos: Objetivo geral: Compreensão dos micro-organismos e suas relações no meio biológico. Objetivos específicos: Demonstrar as relações dos micro-organismos com o meio ambiente e com o nosso cotidiano.
VI. Desenvolvimento do tema: Distribuição de placas de Petri com meio de cultura já previamente preparado para os alunos coletarem amostras na escola. Essas placas deverão ser guardadas e observadas na próxima semana. Solicitar que os alunos após a observação realizem uma atividade descrevendo em forma de texto o que observaram na placa (cor, formato, tamanho, textura) e que eles descrevam os locais onde coletaram as amostras e, posteriormente, comparem com as características encontradas pelos outros grupos com placas de amostras de locais diferentes.
VII. Recursos didáticos: placas de Petri, meio de cultura, folha de alçaço, lápis, hastes flexíveis.
VIII. Avaliação: Através dos textos redigidos por eles será analisado se os alunos conseguiram identificar as diferenças de micro-organismos cultivados e relacionar com o ambiente de coleta. Avaliar a capacidade interpretativa e abstrativa das aulas teóricas anteriores.
XIX. Bibliografia: Caderno do aluno e livro didático.

VIVÊNCIAS COM JOGOS MATEMÁTICOS: PIBID/ UNESP SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Rita de Cássia Pavan Lamas

Ermínia de Lourdes Campello Fanti

Amanda Volpato Forte

Jéssica Aparecida da Silva

INTRODUÇÃO

No ano de 2014, teve início o Subprojeto Licenciatura em Matemática em São José do Rio Preto, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), intitulado “O processo de formação de licenciandos: ações conjuntas da universidade pública e da escola de educação básica”.

Para o desenvolvimento do subprojeto foram estabelecidas as seguintes parcerias em São José do Rio Preto: com a Rede Municipal de Ensino, tendo as Escolas Municipais Paul Percy Harris e Roberto Jorge como escolas parceiras; com a Rede Estadual de Ensino, tendo a Escola Darcy Federici Pacheco. Em cada uma delas, o subprojeto contou com um professor supervisor da escola e cinco bolsistas de formação inicial à docência, alunos do Curso de Licenciatura em Matemática, da UNESP - campus de São José do Rio Preto. A coordenação do

subprojeto foi de uma professora da UNESP, a qual atuou também como orientadora dos alunos bolsistas. Aqui está descrito o trabalho desenvolvido por duas orientadoras e duas bolsistas.

As intervenções nas escolas parceiras, executadas no contexto do subprojeto, foram elaboradas e realizadas em comum acordo com os docentes das mesmas e focalizaram atividades diferenciadas, as quais envolveram as metodologias para o ensino de matemática: Resolução de Problemas em Matemática, Jogos Matemáticos, Informática e Modelagem Matemática, além do uso de materiais didáticos, como o material dourado e os destinados à introdução do Teorema de Pitágoras e ao comprimento da circunferência. Para tanto, distintas atividades de formação, como estudos individuais, oficinas e seminários, foram desenvolvidas com os bolsistas e professores participantes do subprojeto.

Neste trabalho são apresentadas duas vivências com jogos matemáticos, assim como os resultados de aprendizagens das mesmas. Uma no 6º. ano da Escola Municipal Roberto Jorge e a outra no 7º. ano da Escola Estadual Darcy Federici Pacheco. Tais práticas se inserem no objetivo do subprojeto “desenvolver ações para acompanhamento do desenvolvimento dos alunos que permitam uma aprendizagem mais significativa da matemática pelos alunos das escolas parceiras”. Além dessa justificativa para o uso de jogos no subprojeto, destaca-se:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes-enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, descrição de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessários para aprendizagem da Matemática. (BRASIL, 1998, p.47).

Em relação ao ensino de Matemática, dentre as diversas habilidades que compõem o raciocínio lógico, tem como meta o raciocínio dedutivo. O raciocínio dedutivo aparece com maior clareza na escolha dos lances que se baseia tanto nas jogadas certas como nas erradas e que obriga o jogador elaborar e a reelaborar suas hipóteses a todo momento. (BORIN, 2007, p. 9).

Grando (2000) ressalta que o jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a

investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo.

DESENVOLVIMENTO: VIVÊNCIAS E APRENDIZAGENS NAS ESCOLAS

No subprojeto citado anteriormente, das oito horas semanais que o bolsista cumpriu na escola, quatro horas ele participou das aulas de matemática como monitor, além de auxiliar o professor de matemática na aplicação das metodologias propostas em sala de aula: Resolução de Problemas em Matemática, Jogos Matemáticos, Informática e Modelagem Matemática, além do uso de materiais didáticos. As outras quatro horas foram cumpridas com atividades que envolveram preparação de sequências didáticas e material, participação em reuniões e monitoria aos alunos extraclasse.

Os bolsistas foram orientados por um professor da universidade, as instruções basearam-se em quais e como os conteúdos deveriam ser discutidos e trabalhados na sala de aula e extraclasse.

Todas as salas, de 6º. a 9º. ano, das escolas parceiras no subprojeto, contaram com o auxílio de pelo menos um bolsista PIBID. Os professores de matemática, responsáveis por cada ano dessas escolas, acompanharam e auxiliaram no trabalho dos bolsistas, assim como os professores supervisores.

Baseado em Macedo, Petty e Passos (2000), optou-se pela atuação construtivista, com jogos, que são considerados como objeto de conhecimento. Nesta perspectiva o professor é ativo e leva em conta as formas de pensar de cada aluno. Assim, visa a aprendizagem por meio do jogo e não o uso do jogo pelo jogo. Na aplicação, o bolsista levou em consideração a exploração dos materiais, bem como a compreensão das regras, construções de estratégias, resolução de situações-problema e implicações do jogar.

A Resolução de Problemas foi, em geral, a abordagem metodológica utilizada no trabalho com o jogo. Nela, através das situações-problema propostas pelo professor (bolsista) durante e após o jogo, o aluno aprende

a pensar, a investigar e explorar novos conceitos (MENDES, 2009). Neste sentido, corroboramos com Borin (2007) que o papel do professor e do aluno mudou com tal abordagem,

Essa metodologia representa, em sua essência, uma mudança de postura em relação ao que é ensinar matemática, ou seja, ao adotá-la, o professor será um espectador do processo de construção do saber pelo seu aluno. [...] Ao aluno, de acordo com essa visão, caberá o papel daquele que busca e constrói o seu saber através da análise das situações que se apresentam no decorrer do processo. (BORIN, 2007, p.10-11).

Para os professores da escola foi uma mudança significativa, pois, inicialmente, o ensino era tradicional. Os bolsistas puderam vivenciar, na prática, as teorias desenvolvidas nas disciplinas de seu curso, e por meio de pesquisas, sob orientação das professoras da universidade.

Os jogos foram utilizados em todos os anos (6º. a 9º.) das escolas parceiras, de acordo com a necessidade apresentada nos conteúdos de matemática ou para introduzir um novo conceito. Em particular, neste trabalho serão apresentadas especificamente duas vivências, uma no 6º. ano e outra no 7º. ano, desenvolvidas em 2016.

VIVÊNCIAS E APRENDIZAGENS NO 6º. ANO

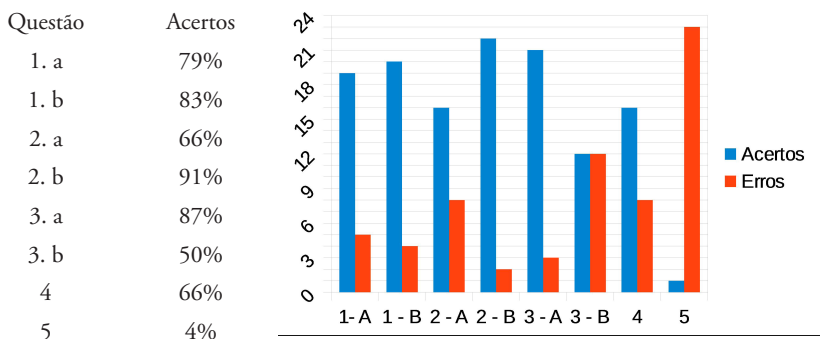
A experiência no 6º. ano atendeu ao objetivo do subprojeto PIBIB de Licenciatura em Matemática de São José do Rio Preto contribuir na adaptação dos alunos na passagem do primeiro para o segundo ciclo do ensino fundamental, auxiliando o professor de matemática a executar ações que permitam um trabalho mais reflexivo sobre a atuação dos alunos, a partir de atividades que despertem o interesse, mesmo de estudantes que não tenham conhecimento prévio satisfatório. O uso de jogo, na perspectiva de resolução de problema, foi uma das ações desenvolvidas.

Na Escola Municipal Roberto Jorge foi aplicada uma prova diagnóstica para avaliar o conhecimento dos alunos com relação às quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). A prova foi composta por cinco questões. A primeira referiu-se à adição, a segunda e quinta à subtração, a terceira à multiplicação e a quarta à divisão. Já a

quinta, abordou todas as operações. Foi utilizada a análise de erros baseada em Cury (2013). Embora esse conteúdo faça parte do currículo do Ensino Infantil, foi possível constatar que os alunos ainda apresentavam dificuldades em relação a tais operações.

Na Tabela 1 destacam-se as porcentagens de acertos nas questões, as quais podem ser observadas também no gráfico de barras (Figura 1). Segue a análise desses dados.

Tabela 1 - Porcentagem de acertos. **Figura 1** - Gráfico de barras com os acertos.



Fonte: Ambos elaborados pelos autores.

Na questão 1, item A, verificaram-se alguns erros. No entanto, conforme se pode notar na Figura 1 e Tabela 1, houve um bom desempenho dos alunos. Observa-se, por outro lado, que a questão 2, item A, apresentou um número de erros considerável. Dentre eles, 5 foram exatamente iguais. Nele, ao fazer 1-9, os alunos esqueceram da etapa do algoritmo na qual se pensa na famosa frase “empresta 1 para o vizinho”. Pela solução apresentada na Figura 2, subtraíram o maior do menor.

Já com relação ao item B, na questão 2, os alunos trocaram a subtração pela adição. Isso pode ser apenas um problema de distinção dos sinais ou mesmo de algoritmo.

Ainda na Figura 1, observa-se que foram poucas as falhas na questão 3, item A. Houve erros de tabuada (Figura 3 e 4) e relacionados ao algoritmo da multiplicação (Figura 4). Na Figura 4 à disposição dos algarismos pode ter influenciado neste erro.

Figura 2 - Um erro em comum. Figura 3 - Erro na Tabuada. Figura 4 - Erro no algoritmo.

$$\begin{array}{r} 61 \\ - 29 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10) 2 \times 150 = 350 \\ \times 150 \\ \times 2 \\ \hline 350 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 150 \\ \hline 250 \end{array}$$

Fonte: Arquivo dos autores.

Na questão 3, o número de erros cresce bastante no item B. Além dos equívocos por falta de atenção, encontraram-se mais problemas no algoritmo da multiplicação (Figuras 5).

Com relação à questão 4 esperava-se um número maior de erros, afinal a divisão pode ser vista como um “monstro” por muitos alunos. Assim como na multiplicação, erros de tabuada e na utilização do algoritmo da divisão foram encontrados nesta questão, conforme exemplificam as Figuras 6, 7 e 8.

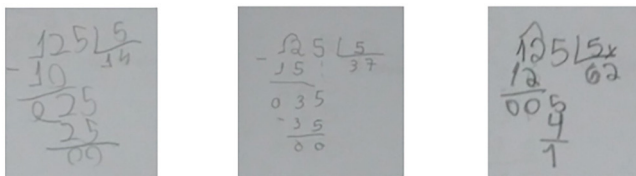
Figura 5 - Erros no algoritmo da multiplicação.

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 11 \\ \hline 111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 11 \\ \hline 111 \\ + 111 \\ \hline 222 \end{array}$$

Fonte: Arquivo dos autores.

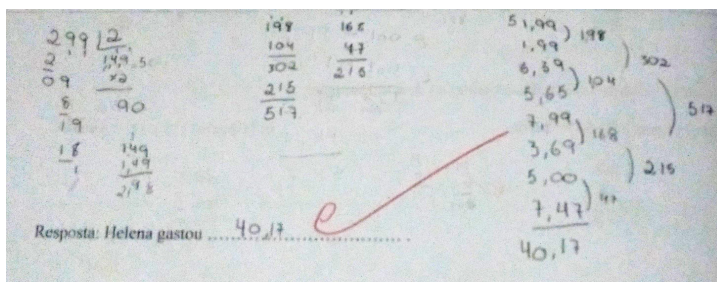
Figura 6 - Erro no algoritmo. Figura 7 - Erro no algoritmo. Figura 8 - Erro na tabuada.



Fonte: Arquivo dos autores.

A questão 5 foi campeã no número de falhas. Somente uma aluna conseguiu chegar à resposta correta, a qual está apresentada na Figura 9. De fato, tratava-se de uma questão que envolvia compreensão de um problema, além da utilização dos algoritmos exigido nas demais questões. No entanto, muitos discentes aproximaram-se da resposta certa, errando apenas ao tentar encontrar o custo de 250g de presunto sendo que o problema informava apenas o custo de 100g.

Figura 9 - Resposta correta da questão 5.



Fonte: Arquivo dos autores.

Diante dos resultados obtidos foi aplicado o jogo Nunca Dez, com o objetivo que os alunos entendessem a questão da mudança de ordem no sistema de numeração decimal, para, após, trabalhar os erros apresentados nas operações básicas. Os alunos que não apresentaram dificuldades puderam reforçar os conceitos.

JOGO NUNCA DEZ

Finalidade: Facilitar a aprendizagem das equivalências no sistema de numeração decimal (Tabela 2).

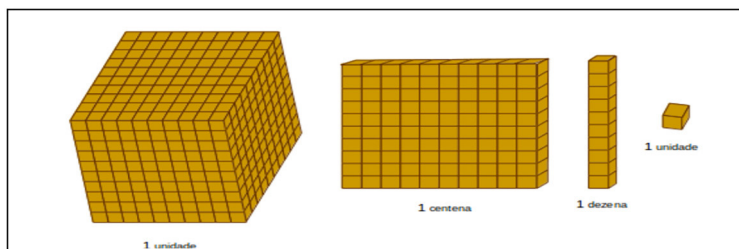
Tabela 2 - Equivalências no Sistema Decimal

10 UNIDADES	=	1 DEZENA
10 DEZENAS	=	1 CENTENA
10 CENTENAS	=	1 UNIDADE DE MILHAR

MATERIAL:

- 3 dados (podendo usar 1 ou 2, à critério do professor);
- Material dourado (Figura 10);
- Ábaco em Etinil Vinil Acetato (EVA).

Figura 10 - Peças do Material Dourado.



Fonte: Arquivo dos autores

REGRAS:

1. O grupo decide quem inicia o jogo;
2. Cada aluno, na sua vez, lança os dados e retira a quantidade de cubinhos (unidades) conforme os números dos dados, colocando-os na faixa “U” (unidade) do ábaco;
3. Quando o jogador conseguir 10 ou mais cubinhos (unidades), deve trocar por 1 barra (dezena) e colocá-la na faixa “D” (dezena) do ábaco;

4. Quando conseguir 10 ou mais barras (dezenas), deverá trocar por 1 placa (centena) e colocar na faixa “C” (centena) do ábaco;
5. Quando obtiver 10 placas (centenas), trocará por um cubo grande (milhar) e o colocará na faixa “M” (unidade de milhar) do ábaco;
6. Vence o jogo aquele que conseguir o cubo grande (milhar) primeiro.

O ábaco em EVA foi uma adaptação no jogo, para melhorar a manipulação com o material dourado, ao invés de utilizar o ábaco de papel. O Jogo foi aplicado em duas aulas (110 minutos) em grupos de no máximo 3 alunos. Devido ao curto tempo, usaram-se três dados.

Na primeira jogada, os alunos foram aos poucos se acostumando às regras. Inclusive, quando um dos jogadores conseguiu 18 unidades e trocou 10 por 1 dezena (1 barra), outro participante perguntou o motivo da troca pela barra, uma vez que entendeu ser suficiente apenas o deslocamento de 10 unidades (10 cubinhos) para a faixa “D” (dezena). Depois, o jogo fluiu muito bem, mostrando que, quanto mais eles jogavam, mais compreendiam as equivalências da Tabela 2.

Em certo momento, uma aluna, conseguindo o número 12 no lançamento, logo tomou uma dezena e duas unidades, pulando a primeira etapa (pegar 12 unidades para, depois, verificar se havia mais de 10 unidades e realizar as devidas trocas). Com a ação da discente, que indicou o uso da decomposição dos números, os outros jogadores perceberam que as trocas poderiam ser feitas de forma mais rápida e logo a colocaram em prática.

Outra situação interessante foi a de um menino: no seu ábaco já havia 3 unidades. Ao lançar os dados na sua vez, ele obteve o número 9. Em seguida e, para o espanto de seus colegas, tomou uma dezena e devolveu uma unidade, indicando o uso da operação subtração.

Durante o jogo, os principais questionamentos lançados pela bolsista foram destinados ao auxílio na linha de raciocínio dos alunos. Assim, quando obtinham mais de 10 unidades, por exemplo, a bolsista pergunta-

va: “É maior que 10?”, “Dá para fazer alguma coisa?”. Aos poucos, porém, a necessidade de proporcionar este “empurrãozinho” substituiu-se pela espontaneidade das crianças.

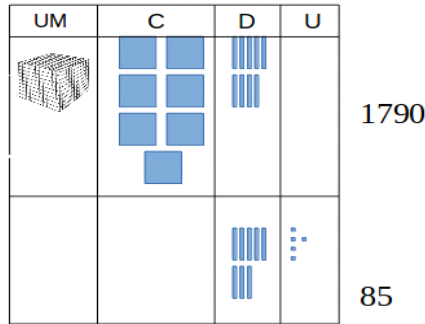
Após o jogo, outros questionamentos foram propostos: 1) “Com oito unidades é possível formar uma dezena?”; 2) “Com 12 unidades é possível formar uma dezena?”; 3) “O que acontece se juntarmos 2 e 8 unidades?”; 4) “O que acontece se juntarmos 5 e 6 unidades?”.

Na primeira questão, conseguiram observar que eram necessárias mais duas unidades para formar uma dezena. Na segunda, duas respostas foram apresentadas: “Sim. Podemos formar uma dezena e sobram duas unidades”. “Não. Para formar uma dezena, precisamos de 10 unidades”. Ambas foram aceitas. Apesar de a primeira ser a mais esperada, a segunda não está completamente errada, afinal, é possível compreender que no pensamento do aluno pode ter ocorrido: “Não precisamos de 12 unidades para formar uma dezena. Precisamos de apenas 10 unidades”. Na terceira, o interessante foi observar que um aluno optou por usar o material dourado para ter certeza da sua resposta “vai formar uma dezena”. E na quarta, conseguiram utilizar uma dezena e uma unidade para formular a solução.

A aplicação deste jogo proporcionou uma boa compreensão para as equivalências propostas no sistema decimal de numeração. Nas situações-problema propostas para trabalhar com as operações básicas que se seguiram, no mesmo ano, isso ficou evidente. Diversas vezes, a bolsista fez referência, com sucesso, ao jogo, auxiliando, assim, no entendimento dos alunos. Perguntas como: “O que tínhamos que fazer lá no jogo quando havia mais de 10 unidades?”, foram respondidas com facilidade.

Por exemplo, a situação proposta, adaptada de Santos et al. (2011): “Júlia foi à uma loja para comprar uma geladeira. O valor inicial do produto era de R\$ 1.790,00. Quanto ela pagaria se tivesse um desconto de R\$ 85,00 à vista?”, foi reproduzida com o material dourado no ábaco, conforme mostra Figura 11.

Figura 11 - Representação no ábaco.

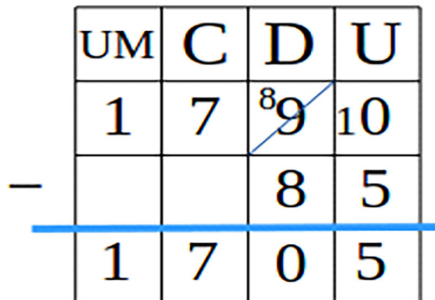


Fonte: Arquivo dos autores.

Num primeiro momento, a dúvida foi visível na expressão dos alunos, afinal, “como tirar 5 unidades de nada?”. Torna-se natural, portanto, que a primeira tentativa deles seja realizar o contrário do que os professores esperam, isto é, muitas vezes acabam mantendo as 5 unidades, como resultado de $5 - 0$.

Quando a bolsista lhes corrigiu e os instigou a pensar em alguma forma de resolver aquele impasse, a compreensão foi imediata pelos que se dedicavam à atividade. Transformando uma dezena em 10 unidades no ábaco, enxergaram a possibilidade de dar continuidade ao processo operatório. Com isto, a operação numérica (algoritmo) foi compreendida e justificada (Figura 12).

Figura 12 - Representação numérica.



Fonte: Arquivo dos autores.

VIVÊNCIAS E APRENDIZAGENS NO 7º. ANO

Quanto à experiência com o 7º. ano, esta atendeu ao objetivo do subprojeto PIBIB de Licenciatura de Matemática no sentido de “desenvolver ações para acompanhamento do desenvolvimento dos alunos que permitam uma aprendizagem mais significativa da Matemática pelos alunos das escolas parceiras”.

Ao longo do Ensino Fundamental os conhecimentos numéricos são construídos e assimilados pelos alunos num processo dialético que intervêm como instrumentos eficazes para resolver determinados problemas. A distribuição do conteúdo de Números Inteiros, de acordo com o Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011) é realizada ao longo do 1º. bimestre do 7º. ano. O conjunto dos números inteiros é muito importante, por exemplo, na resolução de problemas matemáticos relacionados com dívida, débito, desconto, temperatura abaixo de zero, conta bancária negativa entre outros. Ao desenvolver este conceito, surgem dificuldades de assimilação por parte dos alunos, assim, trabalhar com situações do cotidiano ou com maneiras que despertam interesse são essenciais para este aprendizado.

Neste sentido, uma das ações desenvolvidas, foi o uso de um jogo com alunos de duas turmas de 7º. ano da Escola Darcy Federici Pacheco

Utilizou-se o jogo educativo de matemática que foi chamado de “Jogo de Roleta para Números Inteiros”. Os jogos, para uso em sala de aula, foram confeccionados pela bolsista Jéssica Aparecida da Silva, a partir de uma proposta apresentada no livro didático da escola (LEONARDO, 2014).

JOGO DE ROLETA PARA NÚMEROS INTEIROS

MATERIAL DO JOGO:

- Um tabuleiro formado por números inteiros, de **-12** a **+12**, incluindo o zero, descritos em ordem crescente. Nos números **+11**, **+7**, **-2**, **-6** e **-8**, existem instruções que precisam ser executadas (quando estes números são atingidos), como apresentados na Figura 13.

- Uma roleta contendo os números $+1, -1, +2, -2, +3, -3, +4, -4, +5, -5; +6, -6$.
- Uma ficha triangular com “A” de um lado indicando a operação Adição e “S” do outro indicando a subtração.
- Peões/marcadores.

Figura 13 - Tabuleiro do Jogo de Roleta para Números Inteiros.

CHEGADA	
+12	
+11	Ande duas casas na direção do 0 (zero).
+10	
+9	
+8	
+7	Vá para a soma deste número com seu oposto.
+6	
+5	
+4	
+3	
+2	
+1	
0	
-1	
-2	Ande 3 casas no sentido positivo.
-3	
-4	
-5	
-6	Vá para o oposto desse número.
-7	
-8	Vá para a soma deste número com seu oposto.
-9	
-10	
-11	
-12	
CHEGADA	

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Leonard (2014).

Para confeccionar as roletas utilizaram-se CDs, bolinhas de gude (para realizar o giro) e EVA para sua base. Também foram feitos em EVA os tabuleiros e as fichas (vide Figura 14).

Figura 14 - Material do Jogo (confeccionado pela bolsista).



Fonte: Arquivo dos autores.

Para realizar a dinâmica com o jogo, os alunos tiveram primeiro que assimilar as regras, que são as descritas a seguir.

REGRAS:

1. Os peões de todos os jogadores devem ser posicionados no tabuleiro na casa com o número zero e decide-se no par ou ímpar quem começa.
2. Cada jogador, na sua vez, gira a roleta.
3. A seguir joga a ficha triangular. Se sair “A” adiciona o número obtido na roleta ao número da casa em que o peão está e move seu peão até a casa que tem o resultado da adição. Se sair “S”, o processo é similar, neste caso subtrai o número obtido na roleta do número da casa em que o peão está e move seu peão até a casa que tem o resultado da subtração.
4. Se o peão cair em alguma casa que contém alguma instrução o jogador deverá executá-la antes de passar a sua vez.

5. Ganha o jogador que obtiver, antes de seus adversários, um número maior que **+12** ou menor que **-12** (atingindo assim primeiro um dos pontos de Chegada).

Ao aplicar o jogo, detectou-se que alguns alunos tinham dificuldade em “eliminar os parênteses” para efetuar a operação, principalmente se, na roleta, o número obtido era um número negativo, situações que aconteciam no jogo. Por exemplo, se ele estava na casa **+5** e ao girar a roleta obteve **-2** ele tinha que efetuar a soma “**5+(-2)**” se, ao jogar a ficha triangular, tinha saído “**A**”, ou efetuar “**5-(-2)**” se, na ficha triangular, tinha saído “**S**”. E em qualquer uma desses casos apresentaram dificuldade. Aproveitou-se o momento do jogo para sanar tais dúvidas.

Assim o jogo contribuiu para identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem e dificuldades dos alunos com relação as operações com Números Inteiros, que puderam ser trabalhados/sanados, bem como para fixar o conteúdo, estando de acordo com algumas das vantagens sintetizadas por Grandó (2000, p. 35), relativas à inserção dos jogos no contexto de ensino-aprendizagem,

(VANTAGENS)- fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; [...]

- o jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; [...]

- as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;

- as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos. (GRANDO, 2000, p. 35)

Alguns questionamentos para melhor entendimento do jogo e/ou avaliação da aprendizagem são destacados a seguir:

- Se um jogador estiver na casa de número **+10** e tirar “**A**”, que número ele tem que obter na roleta para ganhar o jogo nessa jogada? E se ele tirou “**S**”?

- Ao executar a instrução “Vá para o oposto desse número” o jogador tem vantagem ou desvantagem? Se o jogador executou essa instrução ele tem alguma chance de ganhar o jogo na sua próxima jogada?

- Se na Regra 3, tendo saído “S” na ficha triangular, um aluno se confunde e troca a ordem, ao invés de subtrair o número obtido na roleta do número da casa em que o peão está, ele subtrai o do número da casa em que o peão está do número obtido na roleta, com o resultado obtido ele moverá seu peão para a posição correta (de acordo com o proposto no jogo)? E se na ficha triangular tinha saído “A” esse problema também ocorre. Nessa ocasião foi enfatizada a “não comutatividade” da subtração “ $a - b \neq b - a$ ”, se $a - b \neq 0$.

CONCLUSÕES

Os jogos utilizados, além de incentivar a socialização, proporcionaram o desenvolvimento dos conceitos matemáticos: sistema decimal, operações básicas com números naturais e inteiros, de forma significativa, de modo a esclarecer as dúvidas dos alunos relacionadas a esses conceitos, assegurando um ótimo aprendizado.

Entendemos que este trabalho, além do resultado de aplicação prática para os alunos das escolas, atingiu os objetivos da Iniciação à Docência, pois proporcionou às bolsistas estudos, reflexão e análises com relação aos conteúdos desenvolvidos. Também proporcionou o conhecimento de metodologias diferenciadas para aplicação em sala de aula. As experiências vivenciadas certamente contribuirão na atuação profissional das bolsistas após a conclusão de seu curso de Licenciatura em Matemática.

Observamos que o trabalho no 6º. ano proporcionou a realização de um minicurso na XXVIII SEMAT/IBILCE e parte da vivência no 7º. ano foi divulgada na 1ª. fase do XXVIII CIC da UNESP - São José do Rio Preto, para alunos de Licenciatura em Matemática e demais interessados. Desta forma, o desenvolvimento do PIBID tem contribuído para a formação, não apenas dos seus integrantes, mas também da comunidade.

REFERÊNCIAS

- BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. 6. ed. São Paulo: IME/USP, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília. SEF, 1998.
- CARDOSO, V. C. *Materiais didáticos para as quatro operações*. São Paulo: IME/USP, 1992.
- CURY, H. N. *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, Campinas, 2000.
- LEONARDO, F. M. (Ed.). *Projeto Araribá Matemática: Guia de Estudos*. 7. ano. PNLD. São Paulo: Ed. Moderna, 2014.
- MACEDO, L.; PETTY; A. L. S. P.; PASSOS, N. C. *Aprender com Jogos e Situações Problemas*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- MENDES, I. A. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- OLIVEIRA, R. A. *Caderno de Atividades e Jogos: material dourado e outros recursos*, 2012. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_educacao/canal_educativo/mat_material_dourado.pdf>. Acesso em 19 set. 2016.
- SANTOS, F. V. RIBEIRO, J.; PESSÔA, *A escola é nossa: matemática*, 5. ano. São Paulo: Scipione, 2011.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação Currículo do Estado de São Paulo. *Matemática e suas tecnologias: Ensino Fundamental, Ciclo II e Médio*. São Paulo. SEE, 2011.

PIBID: PROCESSOS FORMATIVOS NO ENSINO SUPERIOR EM QUÍMICA

Matheus Martins da Silva

Juliana Delucia

Brenda Carolina Estevam

Vera Aparecida de Oliveira Tiera

Jackson Gois

INTRODUÇÃO

A quantidade de pessoas com formação em nível superior em nosso país tem crescido ao longo dos anos. No início do século XXI havia no Brasil cerca de 1.180 instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas, com quase 3 milhões de alunos matriculados (INEP, 2001). Em 2014 o número de IES aumentou 100,67%, com mais de 8 milhões de vagas oferecidas em cursos de graduação (INEP, 2015). Esse aumento no oferecimento de vagas vem como resultado de demandas sociais e do mercado de trabalho. Mesmo sem levar em consideração a quantidade de vagas ociosas desse total, percebe-se um crescente interesse dos brasileiros

pelo nível superior no decorrer dos últimos anos, que atende tanto alunos recém formados do Ensino Médio quanto a população em geral. O último Censo INEP (2015) aponta uma idade média nos alunos matriculados no Ensino Superior de 21 anos para cursos presenciais e 32 anos em Cursos de Ensino a Distância (EAD), o que também mostra uma preferência de perfis etários por essas duas modalidades de ensino.

Essa demanda aumentou significativamente devido a compreensão da importância do nível superior para as transformações na sociedade e no desenvolvimento econômico e social (NEVES, 2007), tanto nos meios oficiais quanto pelo senso comum (SEVERINO, 2008). A sociedade observa resultados salariais com a qualificação em nível superior (IBGE, 2011) com salários médios de profissionais de nível superior de R\$ 4.135,06, enquanto aqueles sem ensino superior apresentam salário médio de R\$ 1.294,70. Essa ideia de ascensão econômica incentiva à procura e criação de vagas em faculdades e universidades.

Sabe-se, no entanto, que em 2013 havia no Brasil aproximadamente 9 milhões de pessoas empregadas que possuíam nível superior, o que representa apenas cerca de 19% dos trabalhadores do país (INEP, 2015). Isso levanta a questão de como o mercado irá absorver os futuros formandos, como é elencado por Lima e Gomes (2010), “[...] tratando-se da realidade econômica do nosso país, o número de pessoas com nível superior é maior que as vagas oferecidas para quem tem essa escolaridade.”. Neves (2007) expõe ainda que muitas vezes os empregados com nível superior não trabalham em suas respectivas áreas de atuação, o que revela como a realidade nem sempre corresponde aos dados, uma vez que, se existe uma parcela dessa população que não trabalha com sua área de formação inicial, logo o Ensino Superior não teve impacto direto no salário.

Os alunos que finalizam o Ensino Médio chegam ao Ensino Superior com altas expectativas relacionadas a sua formação e seu futuro profissional, expectativas estas que nem sempre são atingidas ao iniciarem sua formação inicial, pois a criação de um número cada vez maior de vagas pode ocasionar cursos mal estruturados de qualidade duvidosa (CARVALHO, 2010). Dessa forma, as IES devem constantemente se adaptar e enfrentar problemas relacionados à necessidade dos alunos de se formarem preparados para um mercado de trabalho cada vez mais compe-

titivo, de forma que o profissional esteja pronto para lidar com problemas concretos de maneira criativa, eficiente, crítica e reflexiva. Para que haja um modelo de aprendizagem mais eficiente é fundamental que a instituição substitua metodologias rígidas e tradicionais por outras que estimulem a aprendizagem e atendam de maneira satisfatória a necessidade dos graduandos (NEVES, 2007), de maneira que estes tenham um diferencial para o mercado de trabalho, saibam se adaptar as adversidades de sua área de atuação e de sua realidade.

Considerando os cursos de graduação em licenciatura, outros problema, além dos que já foram citados, se apresentam. Segundo Nono e Mizukami (2006), a formação inicial dos professores deve superar este-reótipos que os discentes carregam, promovendo mudanças nas atitudes, valores e funções que estes atribuem à docência. Essas autoras citam, a partir da leitura de vários trabalhos, a dificuldade que professores iniciantes enfrentam no processo de começar sua carreira e encarar toda a cultura da escola, pois infelizmente os alunos se formam com ideias utópicas e têm suas expectativas profissionais frustradas, o que revela como é recorrente professores despreparados e com formações defasadas. Entendendo os professores como centrais no processo educacional e como toda sua formação irá refletir posteriormente nas escolas e nas as gerações futuras.É necessário discutir, compreender e repensar a formação dos alunos de licenciatura, para transformar e dar qualidade para a educação de todo um país (GATTI, 2009).

Focalizando os cursos de licenciatura em ciências (Física, Biologia e Química), cada problema salientado se aplica, mas é importante ressaltar um ponto recorrente: na estrutura de muitos cursos importa mais formar o químico, físico e biólogo do que formar o Professor de Química, de Física e de Biologia (SILVA; OLIVEIRA, 2009). É necessário superar essa visão e buscar metodologias que visem à formação de um educador que consiga se adequar as necessidades da sala de aula e refletir sobre as situações que se apresentam, uma vez que professores dos conteúdos citados devem ensinar alunos a serem críticos e cidadãos como qualquer outro professor. Para se ensinar Química, por exemplo, deve-se saber transitar entre a Química e o ensinar Química (SILVA; OLIVEIRA, 2009).

Uma das propostas para a formação do licenciando é o estágio curricular supervisionado, que se constitui como espaço privilegiado da interface de formação teórica com a vivência profissional (SILVA; SCHNETZLER, 2008). No entanto, em função do atual estado da educação pública no Brasil, muitas vezes não é possível estabelecer parcerias duradouras com escolas para as atividades de estágio, uma vez que a escola pode contar apenas com professores temporários, de formação diversa da ideal. Deve-se considerar também que a palavra final sobre as atividades efetivamente realizadas pelo licenciando no estágio supervisionado recai sobre o professor regente, responsável último sobre as atividades das turmas, que já tem seu plano de atividades para as turmas, as quais muitas vezes não preveem atividades que possam envolver o licenciando. Com isso, o espaço reservado para as atividades do licenciando no estágio supervisionado pode também ser bastante limitado, mesmo após a conclusão das etapas iniciais do estágio supervisionado.

Desse ponto de vista, muitas vezes o licenciando ainda se limita a observar a sala de aula a maior parte do tempo, mesmo nas etapas finais do estágio, onde o estudante deveria realizar mais atividades em parceria com o professor regente. Nesses casos, o estágio se torna monótono e pouco relevante à formação. Em direção oposta, os alunos de Ensino Médio esperam dos professores recém-formados mais do que a tradicional reprodução de conteúdo, como uma articulação do conteúdo com atividades e o cotidiano, o que torna os alunos mais ativos no processo de ensino de modo geral (FARIAS; FERREIRA, 2012). Nesse sentido, pode ocorrer um descompasso entre o esperado do professor recém-formado e o que ele efetivamente tem formação para realizar.

Portanto, o estágio não deve apenas aproximar e integrar universidade com ensino básico, ou ainda o professor em formação inicial com os alunos. Também existe uma necessidade de que o futuro docente tenha habilidades de planejar e aplicar atividades de ensino na escola de forma reflexiva, o que contribui para a elaboração de seu pensamento crítico e suas capacidades de resposta frente às dificuldades vivenciadas na profissão. As atividades de estágio supervisionado são programadas com essa finalidade, mas podem vir a não resultar em formação satisfatória.

DESENVOLVIMENTO

Na área da Química, a maioria dos alunos de Ensino Médio apresenta dificuldades para assimilar os conceitos básicos. As razões para tal são múltiplas, e como expressado por Schnetzler (2004, p. 49),

“a aprendizagem dos alunos vem sendo geralmente marcada pela memorização de uma grande quantidade de informações, que lhes são cobradas para que sejam aprovados em seus cursos, constituindo um ensino de Química distanciado do mundo cultural e tecnológico no qual vive”.

Portanto, os alunos não percebem o significado ou a validade do que estudam, pois uma das características das atuais aulas de química é a valorização do ensino por meio de conceitos puramente teóricos, equações e fórmulas. Com isso, não há preocupação de se utilizar outras metodologias, o que limita o aprendizado e impede o aluno de relacionar os conceitos teóricos com os fenômenos diários, dificultando o aprendizado da ciência. Dentro desse contexto, com o objetivo de contribuir com a melhoria do ensino de Química, o Núcleo de Educação em Química da UNESP de São José do Rio Preto (NEQ/IBILCE/UNESP) atua na formação inicial e continuada de professores de Química desde 2014.

Parte considerável desse esforço se encontra no projeto PIBID Química da UNESP Rio Preto. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) é configurado como programa de incentivo ao magistério e a formação de professores e possibilita o trabalho com características de espaço privilegiado (CAPES, 2013). Apesar de haver similaridades como estágios curriculares supervisionados, há a vantagem de as atividades do PIBID não estarem presas às avaliações e periodicidades no formato exclusivamente disciplinar, o que possibilita ações de curto e médio prazos que promovem uma melhor formação para os futuros professores.

Nas suas especificidades, o PIBID possibilita que o licenciando se insira no contexto dos alunos da escola pública, em apoio às práticas dos professores, em reflexões sobre a realidade do ensino e sobre os problemas com os quais ele lidará ao longo de sua carreira, além de discussões sobre referenciais teóricos de ensino, elaboração de materiais didáticos, elabora-

ção e aplicação de Unidades Didáticas dentre outros. As diretrizes elaboradas pela CAPES possibilitam contemplar o necessário para que se possa dar uma formação inicial que atenda os problemas apontados previamente, norteadas ações que devem ser planejadas pelos coordenadores do projeto em conjunto com os alunos de graduação e professores supervisores das escolas parceiras.

Na nossa perspectiva como atuantes no projeto, o PIBID cumpre seu objetivo como projeto formador de professores e ainda vai além. Diferentemente de disciplinas cujas limitações de currículo e grade horária impedem uma prática do vivenciado, o PIBID oportuniza, através de estudos e reuniões semanais, a prática de maneira contínua. Nesse caso, num momento os licenciandos refletem acerca de um referencial teórico e logo têm a oportunidade de aplicar os conhecimentos na prática da sala de aula. Durante a aplicação das atividades, nas reuniões semanais podem refletir sobre elas e analisar se cabem alterações, se podem melhorá-las, proporcionando dessa maneira uma formação mais crítica.

O projeto vai além da formação inicial, uma vez que os professores das escolas públicas parceiras, que fazem parte do projeto como supervisores, recebem formação continuada através dos mesmos estudos e reuniões, onde podem repensar criticamente suas metodologias de ensino e podem ainda se tornar pesquisadores em conjunto com os alunos que são co-orientados por eles.

Acreditamos também que o PIBID atingirá positivamente as IES públicas e particulares no futuro próximo, uma vez que os alunos de graduação participantes não anseiam somente serem professores de Educação Básica, mas também desejam se tornar futuros professores de Ensino Superior. São recorrente as reclamações acerca do processo de ensino aprendizagem, principalmente nas universidades públicas. Isso pode ser visto tanto nos espaços institucionais das reuniões de departamento e conselhos de curso, quanto nos corredores das salas de aulas entre alunos. Por um lado a universidade, devido a sua natureza, tem necessidade de pesquisadores/cientistas, e por outro a sociedade exige melhores processos de ensino e aprendizagem.

Além de focar a formação de um educador, o PIBID incentiva de maneira bastante pertinente o aluno de graduação a se tornar um pesquisador

sobre os processos de ensino e aprendizagem, exigindo a leitura de vários artigos, elaboração de resumos e inclusive a publicação de trabalhos em congressos e revistas dessa área de conhecimento (SILVA; ZOZZI; GOIS, 2015; DELUCIA; CATANHO; GOIS, 2015; MAIORALLI; MORAES; GOIS, 2015; CARMO et al., 2015). Colaborando ainda mais, o PIBID proporciona a aproximação entre universidade e sociedade, como no projeto em que realizamos as atividades da Olimpíada de Ciências e do Clube de Ciências, ambas fundamentalmente atividades de extensão, voltadas para a comunidade de alunos de Ensino Básico da região. Enfim, acreditamos que o PIBID tem potencial não apenas para transformar os futuros professores e a escola de nível básico, mas o projeto tem potencial para agir nos diversos âmbitos do ensino.

O texto aqui apresentado consiste de uma síntese de nossa contribuição ao Ensino Superior de Química por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID). Esse capítulo tem por objetivo apresentar as atividades que colaboraram para os processos formativos que ocorreram ao longo de seis semestres de realização do projeto. Essas atividades contaram com a participação dos bolsistas de Iniciação a Docência (ID), dos professores supervisores e dos professores coordenadores, e ocorreram tanto no espaço da universidade quanto nas escolas parceiras. Ao longo dos seis semestres, as atividades foram distribuídas de acordo com os itens descritos abaixo:

- I. Leitura, produção de resumo e discussão de artigo que aborda educação e ensino em química nas reuniões semanais na universidade.
- II. Seminários de educação em química, onde o grupo escolhe diferentes temas que são discutidos nas reuniões semanais na universidade.
- III. Planejamento e aplicação das unidades didáticas nas reuniões semanais na universidade e na escola parceira.
- IV. Apresentação e discussão dos resultados obtidos após a aplicação das unidades didáticas, nas reuniões semanais na universidade.

V. Clubes de Ciências na universidade e nas escolas parceiras.

VI. Olimpíadas de Ciências na universidade.

A seguir, descrevemos cada uma das seis atividades desenvolvidas em nosso projeto. A importância da **atividade I** para a formação de professores, é que a leitura, confecção de resumos e discussão de artigos sobre o Ensino de Química está no contato com os avanços que já foram feitos nessa área. Isso possibilita aos bolsistas ID e professores supervisores o aprendizado de novas metodologias com o uso de experimentos, computadores, vídeos, jogos e outros, além da possibilidade de discussão de diversas situações para aplicar essas diferentes metodologias. Isso viabiliza relacionar a teoria ou tema estudado com conceitos descritos na literatura, bem como com as pesquisas realizadas e com a prática em sala de aula que vivenciam. Essa atividade proporciona aos estudantes a busca de subsídios teóricos para a reflexão sobre os mais diferentes temas, resultando em soluções de problemas nos processos de ensino-aprendizagem

O enfoque da **atividade II** está na apresentação de seminários, que proporciona o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, da habilidade de falar em público, da reflexão e raciocínio em torno de um tema. É importante destacar que os seminários promovem um círculo contínuo de debates entre os participantes, envolvendo a compreensão, discussão e interpretação dos temas. A escolha dos temas dos seminários ocorreu de forma progressiva, no sentido em que, paulatinamente, os próprios estudantes tiveram a oportunidade de eleger coletivamente os temas de maior interesse. No primeiro semestre de atividades os próprios coordenadores escolheram os temas, de forma a contemplar diversos aspectos gerais da Educação em Ciências. No semestre seguinte, os supervisores escolheram os temas e artigos a serem estudados. Nos dois semestres subsequentes (3º. e 4º.) os próprios alunos bolsistas escolheram os temas e artigos, sendo o terceiro semestre com foco em artigos de interesse do grupo e o quarto semestre com foco em temas de interesse do grupo. Nos dois semestres seguintes (5º. e 6º.) os supervisores voltaram a escolher os temas em função da renovação de parte do quadro de bolsistas ID. O quadro 1 lista os temas que foram discutidos em cada semestre. Demos especial ênfase a escolha

de temas amplos por parte dos próprios alunos por meio de votação simples, o que demonstra questionamentos bem sedimentados e necessidades formativas mais complexas.

Quadro 1 - Temas trabalhados durante as reuniões do PIBID

SEMESTRE	TEMAS
1º.	Avaliação; Currículo; Educação em Espaços Não-Formais; Ensino e Aprendizagem; Educação Ambiental; Políticas Públicas; Experimentação; Analogias; Educação Inclusiva; Materiais Didáticos; História, Filosofia e Sociologia das Ciências; Ciências, Tecnologia e Sociedade.
2º.	Formação de Professores; Currículo; Vídeo; Cinema; História e Filosofia da Química; Habilidades de Ensino; Blogs.
3º.	Docência no Ensino Superior; Debate como Estratégia de Ensino; Química Forense; Biogás; Agrotóxicos; Monteiro Lobato no Ensino de Ciências; Alcoolismo; Improvisação Teatral; Jogos; Práticas Pedagógicas de Professores; Composição Química de Alimentos; Cotidiano e Contexto; Imagens no Ensino.
4º.	Formação de Professores; Estratégias de Ensino; Avaliação; Psicologia.
5º.	Ensino por Temas; Modelos Atômicos e Multimídia; Conceito de Substância; Experimentação e Discurso.
6º.	Experimentação Problematizadora.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A **atividade III** envolveu o planejamento e aplicação das unidades didáticas dos bolsistas ID, ou seja, o planejamento e aplicação das atividades que serão aplicadas nas aulas nas escolas parceiras. Segundo HAIDT (1995), planejar é:

Analisar as características dos alunos (aspirações, necessidades e possibilidades dos alunos); refletir sobre os recursos disponíveis nas escolas; definir os objetivos educacionais considerados mais adequados para os alunos em questão; selecionar e estruturar os conteúdos a serem assimilados, distribuídos ao longo do tempo disponível para o seu desenvolvimento; prever e organizar os procedimentos do professor, bem como as atividades e experiências de construção do conhecimento consideradas mais adequadas para a consecução dos objetivos estabelecidos; prever e escolher os recursos de ensino mais adequados para estimular a participação dos alunos nas atividades de aprendizagem; prever os procedimentos de avaliação mais condizentes com os objetivos propostos. (HAIDT, 1995)

Sendo assim, o planejamento é extremamente importante para a formação dos bolsistas licenciandos, uma vez que já terão experiência ao deixarem a universidade, pois faz com que o aluno reflita, previna, crie e aja. Assim, o planejamento de aula não será algo novo para o futuro licenciado, pois já possui a experiência que o PIBID lhe proporcionou, podendo elaborar planos mais eficazes e que realmente tenham e atinjam um objetivo.

A unidade didática é uma maneira de planejar e organizar o processo de ensino-aprendizagem, desenvolvida segundo um tema, e que, por meio de uma sequência lógica e progressiva, seja capaz de introduzir uma aprendizagem ativa e significativa, deixando para trás o somatório de atividades sem significado para os alunos. Segundo Pais (2011), nas unidades didáticas devem se encontrar respostas às perguntas: o que ensinar (objetivos e conteúdos); como ensinar (atividades, organização temporal e espacial, materiais e recursos); quando ensinar (duração temporal, sequência de atividades e conteúdos); e como avaliar (metalinguagem, critérios e instrumentos).

Sendo assim, a importância da unidade didática não está apenas na sua aplicação, mas no seu planejamento, desde a proposta das atividades até a escolha de recursos e materiais pedagógicos para o seu desenvolvimento. Portanto, esta é uma atividade proposta cujo objetivo é capacitar os alunos licenciandos a desenvolver e adquirir habilidades básicas que serão utilizadas futuramente na sua profissão. A unidade didática propõe atividades que permitem que os alunos vivenciem momentos nos quais devem tomar decisões, investigar, observar, ao invés de só escutar. Esse protagonismo se diferencia do que é praticado no Ensino Superior de uma forma geral.

No início do semestre, os bolsistas ID tomam conhecimento do planejamento da aula dos professores supervisores e escolhem o tema no qual planejarão sua unidade didática. A partir de então, por meio de discussões de artigos, de seminários e de pesquisa sobre diferentes metodologias de ensino, esses bolsistas ID apresentam ao supervisor e ao coordenador uma proposta metodológica e negociam quais atividades serão feitas em colaboração com as atividades já planejadas para o ano letivo escolar.

Após a aplicação da unidade didática na escola parceira, durante as reuniões semanais na universidade, houve momentos de reflexão sobre os resultados obtidos pelos alunos bolsistas. Com base nesses resultados, podemos afirmar que a formação profissional não é adquirida apenas por meios teóricos, mas também pela prática, ou seja, pela vivência da profissão. Portanto, as vivências pessoais e culturais experimentadas pelos alunos PIBID promovem oportunidades de se deparar com diversas situações práticas da sala de aula para que, a partir delas, se possa aprender e propor diferentes formas de ensinar.

Vimos então que há uma grande importância no exercício de atividades tipicamente docentes durante a formação inicial do professor, que a ida às escolas como professor em formação, acompanhando, planejando e aplicando suas unidades didáticas, reflete sobre suas práticas, sobre suas escolhas, sobre as atitudes perante os alunos e conseqüentemente na decisão sobre o que é mais viável para cada momento vivenciado em sala de aula.

Assim, a aplicação da unidade didática é um momento muito importante, pois faz com que haja uma relação do bolsista ID com o cotidiano de um professor, passando assim a entender a relação educando e educador, e junto com ela como se dá o processo de ensino e aprendizagem na educação básica. Então, quando o licenciado já estiver na sua atuação docente, toda a sua experiência o possibilitará a ministrar as aulas de maneira mais fácil e clara, sendo mais objetivo, prático e consciente na sua função.

A **atividade IV** destaca o momento das atividades nas reuniões semanais na universidade em que se apresenta o planejamento das Unidades Didáticas e também os resultados obtidos. Essa apresentação tem o potencial de gerar um debate saudável entre os bolsistas ID, supervisores e coordenadores, uma vez que discutem as metodologias, os resultados e as conclusões obtidas durante as aplicações das unidades didáticas. Desse modo, as atividades que não tiveram êxito podem ser aprimoradas e futuramente aplicadas.

Os Clubes de Ciências do PIBID Química de São José do Rio Preto (**atividade V**) surgiram com vistas a incentivar a busca do conheci-

mento científico pelos alunos de Ensino Básico. Durante os anos de 2014, 2015 e 2016 foram realizados conjuntos de atividades em escolas parceiras as quais denominamos Clubes de Ciências. Esse conjunto de atividades incluiu reuniões periódicas na própria escola parceira que incluíam os alunos de ensino básico e os bolsistas ID, com discussões e outras atividades acerca de temas científicos. Em todos os casos, as atividades duraram pelo menos um semestre, sendo que 4 escolas parceiras participaram dessas atividades. As atividades das primeiras reuniões foram organizadas pelos bolsistas ID com o apoio dos coordenadores e supervisoras, e as atividades posteriores foram organizadas pelos próprios alunos de ensino básico com apoio e supervisão dos bolsistas ID, supervisores e coordenadores.

Inicialmente propusemos para alguns bolsistas ID e para uma supervisora o desafio de realizar essas atividades em uma escola específica. Posteriormente, quando o objetivo proposto foi atingido nessa escola, outras supervisoras implementaram o Clube em suas escolas, juntamente com outros bolsistas ID. As demais supervisoras decidiram aderir ao Clube, pois observaram que as atividades realizadas aumentavam o interesse nos estudos dos alunos participantes, que eram majoritariamente provenientes do ensino médio regular. Em vista disso, como o Clube oferecia atividades de cunho científico-tecnológico, o interesse dos alunos de ensino básico pela área de Ciências da Natureza também aumentou, algo que agradou a todos os membros do PIBID.

Um dos principais objetivos do Clube de Ciências foi formar recursos humanos capacitados para o Ensino de Química, no caso com o foco nos bolsistas ID, bem como promover o ensino voltado para as questões científico-tecnológicas que permeiam o cotidiano dos alunos do ensino médio que participaram das atividades. Os Clubes também objetivaram trabalhar a interdisciplinaridade entre os conteúdos curriculares de Química, Física e Biologia e possibilitaram a autonomia na aprendizagem científica no aluno do ensino médio e fundamental. Então, o enfoque central era compor um Clube de Ciências por alunos que queriam aprender e fazer novas perguntas a cerca da Ciência da Natureza de forma diferenciada e interdisciplinar. De uma forma resumida, é possível eleger em tópicos as quatro finalidades dos Clubes de Ciências:

- Mudar a percepção sobre Ciências;
- Promover a autonomia sobre a aprendizagem em ciências;
- Incentivar o protagonismo dos alunos na manutenção dos Clubes;
- Aumentar o interesse nos estudos através da interdisciplinaridade.

Os Clubes de Ciências foram oferecidos como atividades extracurriculares, ou seja, fora do horário de aula regular dos alunos, e os alunos participaram por livre e espontânea vontade em um horário possível para todos os participantes.

Na implantação de cada Clube de Ciências, no princípio verificamos os temas de interesse dos alunos participantes e a disponibilidade de dia e horário. Para tal, elaboramos e aplicamos um questionário em todas as salas de aula do ensino médio e fundamental da escola parceira. Posteriormente, através dos resultados obtidos, os alunos interessados em participar do Clube foram reunidos pelos alunos pibidianos para discutir, esclarecer e aprimorar ideias de como poderiam ser realizadas as atividades. As principais atividades escolhidas pelos participantes foram experimentos, que foram realizados no laboratório de cada escola parceira.

As atividades que foram realizadas nos Clubes de Ciências foram experimentos, palestras, apresentações de atividades feitas pelos participantes, filmes, debates e revisões para os vestibulares. As atividades eram propostas inicialmente pelos bolsistas ID e em seguida os alunos participantes escolhiam quais seriam realizadas. Os temas das atividades foram sobre as disciplinas de Química, Física e Biologia, com ênfase nos conteúdos de Química. Os experimentos foram as atividades mais realizadas, pois primeiramente os alunos elegeram-nas através do questionário que foi dado antes de implantar o Clube. Em segundo, o intuito dos experimentos foi compreender a aplicabilidade dos conteúdos ensinados em sala de aula de forma interdisciplinar, já que os mesmos são ensinados, muitas vezes, de forma segmentada.

No começo das atividades do Clube notou-se que os alunos não participavam efetivamente, não tiravam dúvidas e nem davam opiniões sobre os temas abordados, tampouco mostravam muito interesse nos experi-

mentos que foram praticados. Com o passar do tempo, após alguns meses, observou-se que o interesse pelas atividades aumentou e que a autonomia dos participantes também aumentou. Os alunos perceberam que, apesar de ser um espaço na escola, esse espaço era também deles e para eles. O interesse pelas atividades aumentou porque a metodologia, diferente do visto geralmente em sala de aula, promovia a autonomia e o conhecimento crítico sobre as questões científico-tecnológicas do cotidiano.

A partir dos experimentos realizados foi criado pelos alunos do PIBID Química São José do Rio Preto um *Manual do Clube de Ciências* (MANIERO; MACHADO; COSTA, 2015) que serve para os alunos e professores que queiram implantar um Clube de Ciências em suas escolas. Além desse trabalho, outros dois trabalhos foram publicados, um relatando a influência do Clube de Ciências através da visão dos alunos sobre a Ciência da Natureza (MANIERO; GOIS, 2015) e outro sobre o aumento de interesse que o Clube de Ciências causava nos alunos participantes (CAMARGO; COSTA; GOIS, 2015).

Com esses resultados, entendemos que a implementação de Clubes de Ciências nas escolas parceiras contribuiu de forma eficaz na mudança de percepção dos alunos sobre Ciências. Atualmente, devido a grande demanda das escolas da região por apoio em atividades de Clubes de Ciências, decidimos realizar o “Clubão” de Ciências, de forma centralizada no campus da universidade, de maneira que os alunos se deslocam de sua escola para a universidade. Dessa forma, podemos atender maior quantidade de alunos da região com as atividades de ensino. Os resultados dessa centralização ainda estão em estudo.

Como **atividade VI**, no ano de 2014 realizamos a I Olimpíada de Ciências do Noroeste Paulista organizada pelo PIBID Química São José de Rio Preto, voltada para alunos do Ensino Básico. Tivemos a grata surpresa de receber a inscrição *online* de aproximadamente 700 alunos, apesar de nem todos os inscritos participarem efetivamente da Olimpíada.

O evento ocorreu na UNESP, no Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas (IBILCE), e atendeu alunos dos níveis fundamental e médio provenientes de 41 escolas da região de São José do Rio Preto, tanto escolas públicas quanto privadas. A maioria das escolas participantes era

de natureza pública, pois a divulgação foi feita apenas nessas escolas. No entanto, em função de comunicação individual, muitas escolas privadas também ficaram sabendo do evento e solicitaram participação.

A Olimpíada foi desde o início pensada com base na realidade atual em que se encontra no país, onde é esse tipo de evento é puramente voltado para o exercício da competição sem estar atrelado ao papel da divulgação científica. Em nosso caso, a Olimpíada foi criada com o objetivo de divulgação científica, e também de mudar as percepções equivocadas sobre as ciências da natureza. As etapas adotadas para realizar a Olimpíada foram: planejamento e divulgação; elaboração e aplicação de aulas por parte dos alunos do PIBID; elaboração e aplicação de provas; coleta de dados.

Para se planejar a Olimpíada, inicialmente foram feitas reuniões que estruturavam o cronograma da Olimpíada. Dessa forma, as reuniões permitiram definir a forma de divulgação, as aulas teóricas e experimentais e os locais de todas as atividades do evento. Depois de decidido o cronograma, os 25 alunos bolsistas do PIBID foram divididos em grupos para fazer a divulgação do evento nas escolas de São José do Rio Preto/SP com cartazes. Munidos de uma carta de apresentação e autorização da dirigente de ensino dessa diretoria, os bolsistas ID puderam entrar brevemente em cada sala de aula de ensino médio das escolas da região. Com o apoio de um roteiro previamente elaborado, os bolsistas ID explicavam em cada sala de aula a importância de se participar de um evento dessa natureza.

As aulas ocorreram no campus da universidade no período de um mês sob a forma de um curso preparatório, sendo ministradas pelos alunos de licenciatura dos cursos de Química, Física e Biologia do IBILCE/UNESP que se disponibilizaram. Foram realizadas aulas teóricas e experimentais sobre vários temas que permeiam as disciplinas mencionadas, tais como mecânica e eletricidade, química orgânica e eletroquímica, biologia celular e genética. Depois do curso preparatório oferecido os participantes fizeram duas provas em dias consecutivos, e cerca de 200 alunos participaram dessa atividade. A primeira prova foi de múltipla escolha e a segunda dissertativa.

A coleta de dados foi processada com 222 alunos que estavam presentes na primeira fase da Olimpíada através de um questionário de

Pesquisa de Opinião. A partir do questionário foi possível diagnosticar o perfil do participante e avaliar a percepção dos alunos sobre a Olimpíada. Os dados obtidos com os questionários foram mais um dos objetos de estudo do grupo PIBID Química São José do Rio Preto que resultaram em publicação (DELUCIA et al., 2017).

RELATOS DE ALUNOS PARTICIPANTES

As atividades I a VI relatadas contribuíram como apoio para o processo formativo que ocorreu com os alunos de licenciatura que participaram como bolsistas ID no projeto. O engajamento dos alunos ID nessas atividades nos diversos semestres possibilitou vários ciclos de leituras e discussão de textos, elaboração e aplicação de Unidades Didáticas, discussão de resultados. As atividades mais diferenciadas do projeto, no caso os Clubes de Ciências e as Olimpíadas de Ciências possibilitou maior protagonismo por parte desses estudantes, que organizaram todas as atividades de ensino e avaliação realizados. A seguir, mostramos relatos de três estudantes acerca da importância do PIBID para a formação inicial deles.

***Aluno 1:** “Comecei no projeto PIBID Química em 2014, no meu segundo ano de curso. A princípio tive dificuldades relacionadas à entrega de resumos semanais, mas gostava muito das discussões acerca dos temas sobre ensino. Foi um grande desafio, também, elaborar minha primeira unidade didática e posteriormente meu primeiro resumo em congresso. Hoje percebo o impacto que cada atividade ao longo do PIBID, tanto os textos, unidades didáticas, resumos, discussões, etc, me transformando numa pessoa e num futuro professor mais crítico com relação não somente ao ensino, mas ao que eu ensino, como e porque ensino, quais são meus objetivos dentro da sala de aula. Sempre que penso nas unidades didáticas que realizei ao longo de quase três anos de projeto, considero que deveria ter realizado alguma mudança num ponto ou em outro. Acredito que isso é um reflexo em como estou sendo formado, pois sempre reflito sobre como posso melhorar para ensinar”.*

***Aluno 2:** “O PIBID contribuiu de forma significativa na minha formação inicial, uma vez que me proporcionou contato com a realidade escolar antes mesmo do meu estágio obrigatório no segundo ano do curso de Licenciatura em Química. Além disso, me fez repensar o processo de ensino-aprendizagem, e me permitiu inserir novas metodologias e práticas pedagógicas em meus planejamentos e nas minhas co-regências. O PIBID me forneceu*

recursos que favoreceram a conexão entre prática e teoria na hora de aplicar as unidades didáticas, principalmente através da leitura de artigos na área de Ensino em Química. Portanto, o PIBID foi indispensável na minha formação inicial, se eu não tivesse entrado no programa a minha formação não seria tão adequada”.

Aluno 3: *“Encaro o PIBID como um programa incentivador ao desenvolvimento profissional de professores, o qual irá me ajudar a superar dificuldades no futuro quando estiver exercendo minha profissão, atuando como docente. Todos os desafios enfrentados durante o projeto, desde a confecção do planejamento da unidade didática, sua aplicação e a análise dos dados obtidos, me fizeram crescer como futura professora e pesquisadora da área de ensino. Através da minha participação no projeto, me sinto mais preparada e confiante para a atuação profissional, pois ele fez com que desenvolvesse minhas formas de ensinar, contribuindo para minha qualificação como professora e espero que possa agir nas escolas para contribuir para uma melhoria no ensino”.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões aqui apresentadas refletem a nossa contribuição para a melhoria do Ensino de Química em São José do Rio Preto (SP), por meio do PIBID Química. Acreditamos que a inserção dos bolsistas ID nas escolas parceiras permitiu aumentar o contato desses alunos com os temas, atividades e linguagem apropriadas para o Ensino de Química. Acreditamos também que as atividades desenvolvidas pelos bolsistas têm sido primordial para o seu melhor desenvolvimento profissional, uma vez que muitos deles conseguem elaborar trabalhos completos para congressos da área de Ensino de Química, o que reflete maior maturidade, autonomia, domínio da linguagem e reflexão. E por fim, acreditamos que a continuidade do projeto para a formação de professores é de essencial importância, pois as atividades desenvolvidas provocam indagações positivas na maioria dos bolsistas ID e alunos da Educação Básica. Dessa forma os alunos tornam-se mais participativos em seus processos formativos.

REFERÊNCIAS

- CAPES. *Regulamento do PIBID*. Portaria 096/2013 de 18 de julho de 2013. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/.../Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf>. Acesso em: 17 out. 2016.
- CAMARGO, J.; COSTA, V.; GOIS, J. Promovendo o interesse através de um clube de ciências. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNESP, 8., 2015 *Anais...*
- CARMO, N. E.; JOSÉ, S.; JOSÉ, C.; DI DONÉ, L. Z. Relato de sala de aula: diferenciação de abordagens teóricas e práticas nas aulas de química. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNESP, 8., 2015. *Anais...*
- CARVALHO, A. S. Alguns Problemas do Nosso Ensino Superior. *Estudos Avançados*, v. 15, n. 42, p. 61–65, 2010.
- DELUCIA, J.; CATANHO, M.; GOIS, J. Jogos Didáticos no ensino sobre forças moleculares. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNESP, 8., 2015. *Anais...*
- DELUCIA, J. et al. Olimpíada científica como influência formativa no ensino básico. *Ciências & Ideias*, v. 8, n. 2, 2017.
- FARIAS, S. A.; FERREIRA, L. H. Diferentes olhares acerca dos conhecimentos necessários na formação inicial do professor de química. *Química Nova*, v. 35, n. 4, p. 844-850, 2012.
- GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. *Revista Brasileira de Formação de Professores*. Cristalina, v. 1, n. 1, p. 90-102, maio 2009.
- HAIDT, R. C. C. *Curso de didática geral*. São Paulo: Ática, 1995.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Salário Médio Mensal Situação de 2009-2010*. Rio de Janeiro, 2011.
- INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Censo da Educação Superior 2014*, 2015. p. 2-15.
- _____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Sinopse estatística da Educação Superior*. Graduação, 2001.
- LIMA, A. V. Q.; GOMES, M. W. F. “Estou formado(a), e agora?": uma análise sobre o sofrimento psíquico de desempregados recém-formados em instituições de nível superior em São Luís-MA. *Cadernos de Pesquisa* (UFMA), v. 17, n. 3, p. 37-46, 2010.
- MAIORALLI, A.; MORAES, A.; GOIS, J. A ideia de balanceamento de equações químicas construída por meio de atividades em grupo e uso de tecnologia. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNESP, 8., 2015. *Anais...*

MANIERO, L. H.; GOIS, J. A influência de um clube de ciências na percepção sobre ciências da natureza. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 27., 2015. *Anais...*

MANIERO, L. H.; MACHADO, V.; COSTA, V. *Manual Clube de Ciências*. Núcleo de Educação em Química (NEQ/IBILCE/UNESP), 2015.

NEVES, C. Desafios da Educação Superior. *Sociologias*, v. 9, n. 17, p. 14-21, 2007.

NONO, M. A.; MIZUKAMI, M. G. N. Processos de formação de professoras iniciantes. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 87, n. 217, p. 382-400, 2006.

PAIS, A. *Fundamentos didatológicos e técnico-didáticos de desenho de unidades didáticas para a área de língua portuguesa*. Disponível em: <http://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/1072/1/Artigo_UD.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2018.

SCHNETZLER R. P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. *Química Nova na Escola*, n. 20, p. 49-54, 2004.

SEVERINO, A. J. O ensino superior brasileiro: novas configurações e velhos desafios. *Educar em Revista*, n. 31, p. 73-89, 2008.

SILVA, C.S.; OLIVEIRA, L. A. A. Formação inicial de professores de Química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. (Org.) *Ensino de ciências e matemática I: temas sobre a formação de professores*. São Paulo: Cultura Acadêmica. 2009. p. 43- 58.

SILVA, R.M.G.; SCHNETZLER, R. P. Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas. *Química Nova*, v. 31, n. 8, p. 2174-2183, 2008.

SILVA, M. M.; ZOZZI, V.; GOIS, J. Análise do engajamento de uma turma indisciplinada em aulas CTS. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 27., 2015. *Anais...*

SOBRE OS AUTORES

AGDA EUNICE SOUZA

Licenciada em Física e em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente, mestre e doutora em Ciência e Tecnologia de Materiais pela UNESP, Câmpus de Presidente Prudente. Atualmente é Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Física da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente.

ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE

Bacharel em Química com Atribuições Tecnológicas pela Universidade de São Paulo, Licenciado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), doutor em Química Inorgânica pela UNESP, Câmpus de Araraquara e pós-doutor em Química Inorgânica pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). É Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Química e docente do Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica da UNESP, Câmpus de Bauru.

ALINE VERÍSSIMO FERREIRA

Possui graduação em Ciências biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e atualmente é mestranda em Educação Ambiental junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da UNESP, Câmpus de Bauru.

AMADEU MOURA BEGO

Licenciado em Química e mestre em Química Inorgânica pelo Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Araraquara, doutor em Educação para a Ciência pela Faculdade de Ciências (2013) da UNESP, Câmpus de Bauru, com pós-doutorado em Educação pela Faculdade de Educação da USP. Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Química Geral e Inorgânica no Instituto de Química da UNESP, Câmpus Araraquara. É coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede (PROFQUI-Araraquara), professor do Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química da UNESP e Supervisor Pedagógico do projeto de extensão Curso Unificado do Câmpus de Araraquara (CUCA). Em 2016 recebeu o Prêmio Professor Rubens Murillo Marques da Fundação Carlos Chagas como melhor experiência educativa inovadora para formação de professores.

AMANDA LOPES SANTIAGO

Licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto.

AMANDA VOLPATTO FORTE

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto.

ANA PAULA CORDELLA MARTINS

Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociência da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Botucatu.

ANDRESSA FAZIONI DE OLIVEIRA

Licencianda em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente.

BÁRBARA DE FREITAS SILVA LOURES

Licencianda em Química pelo Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Araraquara.

BERNADETE BENETTI

Possui graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e em Pedagogia - Habilitação em Administração Escolar pela Universidade Guarulhos . É mestre em Educação e doutora em Educação Escolar pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Atualmente é professora do Departamento de Educação da UNESP, Câmpus de Rio Claro e integra o Grupo de Pesquisa GP FORME - Formação do Educador.

BRENDA CAROLINA ESTEVAM

Licencianda em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus São José do Rio Preto.

BRUNNA DE OLIVEIRA LONGHI

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto.

CELSO XAVIER CARDOSO

Graduado em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), mestre e doutor em Física pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Física da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente e orientador no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física em rede SBF/CAPES

DYEGHO MOTA BIANCHE

Licenciado em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto. Professor da rede privada de ensino de São José do Rio Preto.

ELIANE MARIA VANI ORTEGA

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente, mestre em Educação pela UNESP, Câmpus de Marília e doutora em Educação pela USP/SP. É Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Educação da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente. Atuou como professora de Matemática nos níveis fundamental e médio, particular e público, durante 14 anos. É pesquisadora do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA) da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente.

ELOI FEITOSA

Graduado em Física pela Universidade de São Paulo (USP), mestre em Física Teórica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, doutor em Físico-Química pela USP. Realizou estágio sanduíche na Tulane University, New Orleans, EUA e três pós-doutorados em Físico-Química pelas Universidades de Uppsala e Lund, ambas na Suécia. É Professor Adjunto III da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto e coordena o Grupo Física de Colóides, atuando na área de físico-química de sistemas colóidais e de interfaces e coordena o Grupo de Ensino Física Animada, que estuda o ensino de Física com uso de tecnologias digitais.

EMÍLIA DE MENDONÇA ROSA MARQUES

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Mestre em Matemática e Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Professora junto ao Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e membro do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Tecnologia Educacional.

ERMÍNIA DE LOURDES CAMPELLO FANTI

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), mestrado em Matemática pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e doutorado em Matemática pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (USP). Atualmente é Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto.

EUGENIO MARIA DE FRANÇA RAMOS

Bacharel e Licenciado em Física pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre em Ensino de Ciências (Modalidade Física) e Doutor em Educação (Didática) pela USP. Atualmente é Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Educação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Rio Claro.

FABIANE MONDINI

Licenciada em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Câmpus de Erechim, especialista em Educação (URI), mestre e doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)-Câmpus de Rio Claro. Atualmente é Professora Assistente doutora junto ao Departamento de Matemática da UNESP, Câmpus de Guaratinguetá. É membro dos grupos de pesquisa: Fenomenologia em Educação Matemática (FEM) da UNESP, Câmpus de Rio Claro; Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM), da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá e do Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação de Professores (GEForProf), da UTFPR, Câmpus de Curitiba - PR.

FELIPE PINTO SIMÃO

Graduado em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Assis, mestrando junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da UNESP/Câmpus de Marília, na área de concentração sobre Políticas Educacionais, Gestão de Sistemas e Organizações, Trabalho e Movimentos Sociais. É membro do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Linguagem, Ensino e Narrativa de Professores (GEPLENP), da UNESP/Assis.

FERNANDA CÁTIA BOZELLI

Licenciada em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru, Mestrado e Doutorado em Educação Para a Ciência pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP, Câmpus de Bauru. Professora Assistente Doutora do Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia da UNESP, Câmpus de Ilha Solteira e credenciada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, UNESP, Câmpus de Bauru. Atualmente é coordenadora do Curso de Licenciatura em Física da UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, coordenadora do Programa de Licenciaturas Internacional (PLI) CAPES - França entre a UNESP e a Université Pierre et Marie Curie, Paris e coordenadora institucional do Programa LIFE - Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores - da CAPES.

GABRIELA BARBOSA DA SILVA

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente. É professora de Matemática e de Física da Rede Estadual do Estado de São Paulo, no município de Presidente Prudente.

IGOR NOLL GUAGNONI

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto e atualmente cursando o bacharelado na mesma instituição.

INOCÊNCIO FERNANDES BALIEIRO FILHO

Possui Graduação em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina, Mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e Doutorado em Educação Matemática pela UNESP, Câmpus de Rio Claro. Atualmente é professor assistente doutor junto ao Departamento de Matemática d UNESP, Câmpus de Ilha Solteira Faz parte do Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos na UNESP (Interunidades): Ilha Solteira, Jaboticabal e São José do Rio Preto.

JACKSON GOIS

Bacharel e Licenciado em Química pela Universidade de São Paulo (USP), mestre em Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia), mestre em Ciências Biológicas (Bioquímica) e Doutor em Educação pela USP. É Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Educação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto.

JANDIRA LIRIA BISCALQUINI TALAMONI

Licenciada em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP), mestre e doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atualmente é Professora Assistente Doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru e orienta no programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência da UNESP/Bauru.

JÉSSICA APARECIDA DA SILVA

Graduada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus São José do Rio Preto.

JOÃO CARVALHO DIAS

Graduado em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Assis, mestrando junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da USP, na área de concentração sobre Formação, Currículo e Práticas Pedagógicas. É membro do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Linguagem, Ensino e Narrativa de Professores (GEPLENP), da UNESP/Assis e integrou, no ano de 2017, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Avaliação Educacional (GEPAVE).

JOÃO PAULO BERGAMIM

Licenciado em Física e bacharel em Física Médica pela UNICAMP. Professor da rede pública de ensino do Estado de São Paulo, no município de São José do Rio Preto.

JOSÉ RICARDO DE REZENDE ZENI

Professor junto ao Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Guaratinguetá. Livre Docente em Matemática e Doutor em Física ambos pela UNICAMP. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática e Métodos Matemáticos da Física.

JÚDIA SUELEN ALVES PEREIRA

Licenciada em Física pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente. Atua como monitora voluntária do Centro de Ciências, Astronomia da FCT/UNESP e integrante da Equipe Brincando com a Física.

JULIANA DELUCIA

Licenciada em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus São José do Rio Preto. Mestranda junto ao Programa Multidisciplinar Interunidades de Pós Graduação Strictu Sensu: Ensino e Processos Formativos (UNESP São José do Rio Preto/Ilha Solteira e Jaboticabal), na linha de pesquisa de Ensino de Ciências.

LARISSA VENDRAMINI DA SILVA

Licenciada em Química pelo Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Araraquara e mestranda do programa Educação para a Ciência da UNESP, Câmpus Bauru. Atualmente pesquisa educação inclusiva, com ênfase no Ensino de Química para Deficientes Visuais.

LETICIA FRANÇA DE ALMEIDA

Licencianda em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente.

LIGIA DE OLIVEIRA RUGGIERO

Licenciada em Física pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), mestre e Doutora em Física Básica pelo Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Física da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru .

LUCIANA CAPELLI DE SOUZA

Licencianda em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru.

MARIA DE LOURDES SPAZZIANI

Possui graduação em Ciências Biológicas e Pedagogia. Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e pós-doutoramento em Educação Ambiental pela ESALQ/USP. Atualmente é professor assistente doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Botucatu, e credenciada no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciência, da UNESP, Câmpus de Bauru.

MARIA RAQUEL MIOTTO MORELATTI

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente, mestre em Matemática pela UFSCar e doutora em Educação (Currículo) pela PUC/SP. É Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Matemática e Computação (DMC) e atualmente coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), UNESP, Câmpus de Presidente Prudente. É coordenadora do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA) da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente.

MATHEUS MARTINS DA SILVA.

Licenciado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus São José do Rio Preto e mestrando junto ao Programa de Pós-Graduação “Ensino e Processos Formativos” da UNESP, Câmpus São José do Rio Preto.

MICHAELA FREITAS

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus Jaboticabal, nas modalidades de licenciatura e bacharelado. Mestre em Zootecnia pela mesma instituição. Atualmente é professora na Educação Básica do Estado de São Paulo, nas disciplinas de Ciências e Biologia.

MOACIR PEREIRA SOUZA FILHO

Possui graduação em Física (Licenciatura) e em Tecnologia dos Sistemas Elétricos - Modalidade Eletrônica, mestre e doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru. Professor Assistente Doutor do Departamento Física e docente credenciado junto ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente, no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP, Câmpus de Bauru e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Doutorado do Instituto de Física da UFMS, Campo Grande, MS.

NIJIMA NOVELLO RUMENOS

Graduada no curso de Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Realizou estudos na Universidade de Évora, Portugal, na área de Ensino e Educação em Ciências, no Programa de Intercâmbio Empreendedorismo da USP. É mestre em Educação, linha de pesquisa: Educação Ambiental, na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Rio Claro e doutoranda junto ao Programa Pós-graduação em Educação para a Ciência, da UNESP, Câmpus de Bauru. Participa dos grupos de pesquisa Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental – GPEA/FAPESP e Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ambientalização - GEPEAS da UNESP.

NOELLE DINIZ RIBAS

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Jaboticabal. Atualmente cursa Engenharia Agrônômica na UNESP, Câmpus de Jaboticabal e realiza estágio na área de Fisiologia do Estresse em plantas cultivadas.

PRISCILLA BERNARDES AIRES PEDROSA

Possui graduação em Serviço Social pela Universidade Nove de Julho. Atualmente cursando Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e cursando Pós-Graduação em Psicopedagogia Clínica pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP. É membro do NUPE - Núcleo Negro para Pesquisa e Extensão do IBILCE/UNESP.

RAISSA ALONSO DUTRA

Cursa graduação em Letras - Português e Espanhol pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto.

RAQUEL LAZZARI LEITE BARBOSA

Fonoaudióloga pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), mestre em Educação Pela PUC-SP, doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e livre-docência em Didática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Assis. Professora adjunta junto a Faculdade de Ciências e Letras da UNESP, Câmpus de Assis e professora orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP, Câmpus de Marília. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Linguagem, Ensino e Narrativa de Professores (GEPLNP) da UNESP, Câmpus de Assis.

RITA DE CÁSSIA PAVAN LAMAS

Possui graduação em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP/ São Carlos), mestrado em Matemática pela USP/São Carlos e doutorado em Engenharia Elétrica pela USP. Atualmente é Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto. É líder do grupo de pesquisa “Ensino de Matemática”

RODOLFO KASUYOSHI KOHORI

Possui graduação em Farmácia e Bioquímica pela Universidade do Oeste Paulista (1982) e em Licenciatura Plena em Química pela Faculdade Oswaldo Cruz. É mestre em Ensino de Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), especialista em Homeopatia e ensino em Química. Atualmente é professor efetivo das disciplinas Física e Química da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, professor no Centro Universitário de Adamantina e professor de Homeopatia, Fitoterapia e Saúde e Meio Ambiente no Centro Universitário de Adamantina (UNIFAI).

ROMÁRIO OLIVEIRA

Licenciado em Ciências Biológicas e atualmente cursando o Bacharelado no Instituto de Biociência da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Botucatu.

ROSA MARIA FERNANDES SCALVI

Licenciada em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru, mestre em Física Aplicada e doutora em Ciência e Engenharia de Materiais ambos pela Universidade de São Paulo (USP). É professora assistente doutora junto ao departamento de Física da UNESP, Câmpus de Bauru. Atuou na área de ensino de astronomia, implantando o Observatório de Astronomia da UNESP, no ano de 2009, tendo coordenado o mesmo até o ano de 2015.

ROSA MONTEIRO PAULO

Possui graduação em Ciências com Habilitação Plena em Matemática pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), mestrado e doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Rio Claro. Atualmente é Professora do Departamento de Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, UNESP e credenciada junto ao Programa de Pós-graduação

em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP, Câmpus de Rio Claro. É pesquisadora do GEPEM - Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, pesquisadora e vice coordenadora do grupo de pesquisa Fenomenologia em Educação Matemática, vinculado a UNESP/Rio Claro, com projeto cadastrado e aprovado pelo CNPq.

ROSEMARA LOPES

Licenciada em Pedagogia Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto, mestre e doutora em Educação pela UNESP, Câmpus de Presidente Prudente. Atualmente é docente da Universidade Federal de Goiás (UFG), credenciada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da UFG, vinculada à Linha de Pesquisa Cultura e Processos de Ensino e Aprendizagem. Líder do grupo de pesquisa Tecnologias Digitais e Formação de Professores.

ROSEMARY RODRIGUES DE OLIVEIRA

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru, mestre e doutora em Educação para a Ciência pela UNESP, Câmpus de Bauru. É Professora Assistente Doutora, junto ao Departamento de Economia, Administração e Educação da UNESP, Câmpus Jaboticabal e do Programa Multidisciplinar Interunidades de Pós Graduação Strictu Sensu Ensino e Processos Formativos (UNESP São José do Rio Preto/Ilha Solteira e Jaboticabal). É membro do Grupo de Pesquisa em Direitos Humanos, Democracia e Desigualdades (CNPq) e do Grupo de Pesquisa Equipe de Educação em Física “Susana Lehrer de Souza Barros” (CNPq).

SERGIO ANTONIO MARQUES LIMA

Possui graduação e doutorado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Araraquara. Foi pesquisador associado na Pontifícia Universidade Católica do Rio de

Janeiro (PUC-Rio), Visitor Scholar na University of Southern California - USC- junto ao Departamento de Química e Research Fellow na University of Birmingham, UK. Atualmente é Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Química e Bioquímica da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente.

SILVIA REGINA QUIJADAS ARO ZULIANI

Possui graduação em Química pela Faculdade Auxilium de Lins, graduação em Ciências pela Universidade do Sagrado Coração, graduação em Pedagogia - Hab. em Magistério de Segundo Grau pela Universidade de Franca e graduação em Pedagogia - Hab. em Administração Escolar pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Carlos de Queiroz. Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, mestre em Educação para a Ciência, ambos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Bauru e doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). É Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Educação e professora orientadora do Programa do Programa em Educação para a Ciência da UNESP, Câmpus de Bauru.

SILVIA REGINA VIEIRA DA SILVA

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Rio Claro, mestrado em Matemática pela USP, Câmpus de São Carlos e doutorado em Educação Matemática pela UNESP, Câmpus de Rio Claro. É Professora Assistente Doutora junto ao Departamento de Matemática da UNESP, Câmpus de Ilha Solteira e uma das líderes do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática - GPECIM.

VANIA FERNANDES BONFIM

Licenciada em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de Presidente Prudente e professora da rede pública de ensino do Estado do Mato Grosso do Sul – MS.

VERA APARECIDA DE OLIVEIRA TIERA

Bacharel e Licenciada em Química pela Universidade de São Paulo (USP), mestre e doutora em Química (Físico Química) pela USP. Realizou Pós doutorado na Faculdade de Farmácia da Université de Montreal - Canada. Atualmente é Professora Livre Docente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Câmpus de São José do Rio Preto e professora orientadora junto ao Programa de Pós-Graduação em Química.

SOBRE O LIVRO

Catálogo

Telma Jaqueline Dias Silveira
CRB 8/7867

Normalização e Revisão

Karenina Machado

Capa e diagramação

Gláucio Rogério de Moraes

Produção gráfica

Giancarlo Malheiro Silva
Gláucio Rogério de Moraes

Assessoria Técnica

Maria Rosângela de Oliveira
CRB - 8/4073
Renato Geraldi

Oficina Universitária

Laboratório Editorial
labeditorial@marilia.unesp.br

Formato

16X23cm

Tipologia

Adobe Garamond Pro

Papel

Polén soft 70g/m2 (miolo)
Cartão Supremo 250g/m2 (capa)

Acabamento

Grampeado e colado

Tiragem

300

Impressão e acabamento

Gráfica Shinohara
Marília - SP

2018

“[...] Aqui, por meio das produções apresentadas, o leitor encontrará a materialização do que defendemos nas ruas: uma formação de professores crítica e transformadora, cuja construção é feita junto com a escola, no espaço de atuação do professor, consubstanciada ao trabalho colaborativo entre sujeitos, espaço, práticas e reflexões que ressignificam o processo de profissionalização inicial de futuros docentes. Refiro-me ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e é sobre ele que este livro se debruça.”

Nilson Cardoso

ISBN 978-85-7983-961-0



9 788579 839610

PIBID - CAPES (Processo n. 23038000787/2014-91)