

***Experiências de uma Micropolítica
de Formação de Professores
no âmbito do Pibid***

Flávia Fabiani Marcatto
(Org.)



Flávia Sueli Fabiani Marcatto
Organizadora

EXPERIÊNCIAS DE UMA MICROPOLÍTICA
DE FORMAÇÃO DOCENTE NO ÂMBITO
DO PIBID

1ª Edição Eletrônica

Uberlândia / Minas Gerais
Navegando Publicações
2018



Navegando Publicações



NAVEGANDO

www.editoranavegando.com

editoranavegando@gmail.com

**Uberlândia – MG,
Brasil**

Copyright © by autores, 2018

E965 – Marcatto, Flávia Sueli Fabiani (Org.). Experiências de uma micropolítica de formação docente no âmbito do Pibid. Uberlândia: Navegando Publicações, 2018.

ISBN – 978-85-53111-15-2

DOI – 10.29388/978-85-53111-15-2-0

1. Formação docente 2. Pibid. I. Flávia Sueli Fabiani Marcatto. II. Navegando Publicações. Título.

CDD: 370.11

Preparação: Lurdes Lucena

Arte/Capa: Ole Skovsmose

Índice para catálogo sistemático

Educação – 370



Editores

Carlos Lucena – UFU, Brasil
José Claudinei Lombardi – Unicamp, Brasil
José Carlos de Souza Araújo – Uniube/UFU, Brasil

Conselho Editorial

Afrânio Mendes Catani – USP, Brasil
Alberto L. Bialakowsky – Universidad de Buenos Aires, Argentina.
Ángela A. Fernández – Univ. Autónoma de Sto. Domingo, República Dominicana
Anselmo Alencar Colares – UFOPA, Brasil
Carlos Lucena – UFU, Brasil
Carlos Henrique de Carvalho – UFU, Brasil
Carolina Crisorio – Universidad de Buenos Aires, Argentina
Cílson César Fagiani – Uniube, Brasil
Christian Cwik – University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad & Tobago
Christian Hausser – Universidad de Talca, Chile
Daniel Schugurensky – Arizona State University, EUA
Dermeval Saviani – Unicamp, Brasil
Elizet Payne Iglesias – Universidad de Costa Rica, Costa Rica
Fabiane Santana Previtali – UFU, Brasil
Francisco Javier Maza Avila – Universidad de Cartagena, Colômbia
Gilberto Luiz Alves – UFMS, Brasil
Hernán Venegas Delgado – Universidad Autónoma de Coahuila, México
Iván Sánchez – Universidad del Magdalena – Colômbia
João dos Reis Silva Júnior – UFSCar, Brasil
Jorge Enrique Elías-Caro – Universidad del Magdalena, Colômbia
José Carlos de Souza Araújo – Uniube/UFU, Brasil
José Claudinei Lombardi – Unicamp, Brasil
José Jesus Borjón Nieto – El Colégio de Vera Cruz, México
José Luis Sanfelice – Univás/Unicamp, Brasil
Livia Diana Rocha Magalhães – UESB, Brasil
Mara Regina Martins Jacomeli – Unicamp, Brasil
Miguel Perez – Universidade Nova Lisboa – Portugal
Newton Antonio Paciulli Bryan – Unicamp, Brasil
Raul Roman Romero – Universidad Nacional de Colombia – Colômbia
Ricardo Antunes – Unicamp, Brasil
Robson Luiz de França – UFU, Brasil
Sérgio Guerra Vilaboy – Universidad de la Habana, Cuba
Silvia Mancini – Université de Lausanne, Suíça
Teresa Medina – Universidade do Minho – Portugal
Tristan MacCoaw – Universit of London – Inglaterra
Valdemar Sguissardi – UFSCar – (Aposentado), Brasil
Victor-Jacinto Flecha – Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Paraguai
Yoel Cordoví Núñez – Instituto de História de Cuba, Cuba

AGRADECIMENTOS

*Ontem um menino
Que brincava me falou
Hoje é a semente do amanhã
Para não ter medo
Que este tempo vai passar
Não se desespere, nem pare de sonhar
Nunca se entregue
Nasça sempre com as manhãs
Deixe a luz do sol brilhar no céu do seu olhar
Fé na vida, fé no homem, fé no que virá
Nós podemos tudo, nós podemos mais
Vamos lá fazer o que será.
(Gonzaginha)*

Sou grata a tantas pessoas... e a tanta coisa... que seria difícil enumerá-las. Tanto os que me louvaram como àqueles que me censuram eu sempre aprendi de alguma forma. Pessoas especiais estiveram comigo durante esta jornada do Pibid, considero-as especiais porque foram acima de tudo generosas, de tal maneira que quando penso neste programa não posso esquecê-las.

Aos professores da universidade: Andreia, Eliane e Sandro
Um agradecimento especial ao Professor Ole Skovsmose pela confecção da capa deste livro.

Aos professores da Educação Básica: Paulo, Émerson, Eliana, Cléber e Vânia

A todos os bolsistas de Iniciação à docência

Aos amigos Hélder, Sílvia, Alessandra, Sueli, Nílson, Jaqueline, Cris, Joaquim, Márcia, Cristina, Alba, Edvânio, Noêmia, Maria Odete, Lúcia, Gicele, Paulo Afrânio, Sônia, Luciano, Valeria, Cida.

À CAPES pelo apoio financeiro



SUMÁRIO

Apresentação	1
Experiências de uma micropolítica de formação docente no âmbito do Pibid	7
<i>Flávia Sueli Fabiani Marcatto</i>	
Propostas de uso dos portfólios como registros reflexivos e como possibilidade de exercício da função sujeito–autor	17
<i>Sibele Faria Funha - Flávia Sueli Fabiani Marcatto</i>	
Subprojeto de biologia	41
Universidade e escola: uma parceria que rende bons frutos	43
<i>Eliana Gonçalves Roddis Bonafé - Andreia Arantes Borges</i>	
Botânica ao redor da escola	53
<i>Maria Janylle Alencar - Guilherme de Paula Faria</i> <i>Sílvia Arcanjo Ribeiro - Andreia Arantes Borges</i>	
Quebra–cabeça das células	67
<i>Wanda Karolina da Silva - Eliana Gonçalves Roddis Bonafé</i> <i>Andreia Arantes Borges</i>	
Uso de uma chave dicotômica como ferramenta didática para o ensino de zoologia no ensino médio	77
<i>Guilherme Modena Alkmim - Eliana Gonçalves Roddis Bonafé</i> <i>Andreia Arantes Borges</i>	
Subprojeto de matemática	93
Um histórico do subprojeto de matemática do Pibid Unifei: práticas e aprendizagens vivenciadas de 2014 a 2017	95
<i>Eliane Matesco Cristovão - Emerson Leandro da Cruz</i> <i>Paulo Sérgio de Oliveira</i>	
Laboratório de ensino de matemática na escola: Uma ação do Pibid matemática da Unifei	119
<i>Giovana da Silva Julião - Patrick Eduardo da Ponceição</i> <i>Paula Rodrigues Borges</i>	

Abordagem histórica e investigativa para o ensino de progressões aritméticas e geométricas: uma experiência do Pibid matemática	131
<i>Franciéllem Roberta Gonçalves - Giovana da Silva Julião</i>	
<i>Paula Rodrigues Borges - Paulo Sérgio de Oliveira</i>	
Expomat, uma ação do Pibid matemática Unifei – um panorama e um pequeno zoom	147
<i>Amanda Larissa de Almeida - Bruna da Rosa Santos</i>	
<i>Jean Carlos Lemes - Leticia de Sousa Carvalho</i>	
Subprojeto de química	163
Método contextualizado para estimular a aprendizagem de química orgânica através da química forense	165
<i>Natália Lopes Fregonesi - Bruno Roberto da Silva</i>	
<i>Fléber Di-tano Camargo - Sandro José de Andrade</i>	
Utilização do método cooperativo Jigsaw na aprendizagem das funções inorgânicas ácidos e bases	183
<i>Natália Mutti Teixeira - Kalyryn Lomônaco Fury</i>	
<i>Fléber Di-tano Camargo - Sandro José de Andrade</i>	
Introdução de atividades experimentais visando estimular a aprendizagem dos alunos em cálculos estequiométricos	199
<i>Beatriz dos Santos Araújo - Laola Tatiane Polósimo</i>	
<i>Vânia Teixeira Amancio - Sandro José de Andrade</i>	
Produção de sabão caseiro como tema organizador para ensino e aprendizagem de química	209
<i>Raissa Conceição Rocha - Vânia Teixeira Amancio</i>	
<i>Sandro José de Andrade</i>	

APRESENTAÇÃO

A Universidade Federal de Itajubá –UNIFEI participou pela primeira vez do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – Pibid, em 2013, no Edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES No. 61/2013. Após aprovado, o início das atividades aconteceu em março de 2014 e foi até fevereiro de 2018. A decisão de participar do Edital CAPES 61/2013, partiu de um grupo de docentes das Licenciaturas da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, que compreendeu que seria fundamental aderir ao programa considerando suas características de conceder bolsas para alunos da Licenciatura, para supervisores da Educação Básica, e coordenadores na Instituição de Ensino Superior – IES, com a finalidade de fomentar a iniciação à docência, com o objetivo de melhor qualificá-la, e para que estes realizem atividades pedagógicas em escolas públicas de Educação Básica, e desta forma contribuir para a articulação teoria e prática, bem como a aproximação entre universidade e escola e, consequente melhoria da educação básica. Este grupo de professores tinha a expectativa que coincidia com a proposta do programa de valorizar o magistério, apoiar estudantes das licenciaturas, empreender o desenvolvimento social e da educação, em âmbito local e regional. Importante destacar que para as licenciaturas da UNIFEI em Biologia, Física, Matemática e Química este programa de iniciação à docência, foi significativo para a consolidação destes cursos.

A UNIFEI foi a última Universidade Federal que possuía cursos de licenciatura, a aderir ao programa. A UNIFEI tornou-se universidade em 2002, antes, era Escola Federal de Engenharia, e somente a partir deste ano, passou a contar com cursos de licenciatura. A tradição da universidade é, desde 1913, a formação de engenheiros. Com esta tradição de mais de 100 anos na formação de engenheiros, as licenciaturas no âmbito da universidade e no contexto regional e nacional, tinham pouco destaque. O Pibid trouxe importante projeção para os cursos de Licenciatura da UNIFEI, dando visibilidade aos cursos, divulgando um novo viés desta universidade, a formação de professores.

Considerando a tradição centenária de formar engenheiros, as licenciaturas se estabelecem como cursos de “menor importância”, a exemplo do que ocorre em outras IES. O Pibid chegou na universidade como “estranho no ninho”, mas ao longo do tempo se tornou um protagonista importante. Era de fundamental importância para os novos cursos de Licenciatura da UNIFEI, em especial, para equilibrar os componentes teóricos e práticos, indissociáveis e imprescindíveis para a formação de professores, promover a permanência dos licenciandos nos cursos e a necessária valorização do magistério.

A palavra que caracteriza o Pibid na UNIFEI é resiliência, dos seus participantes. A Universidade com tradição em formar engenheiros, levou tempo para se ajustar às licenciaturas e consequentemente ao Pibid. Para o programa de iniciação à docência, as contrapartidas, de responsabilidade da IES, previstas na Portaria Capes nº 96/2013, não se concretizaram. Nem sempre houve congruência entre os valores e necessidades do Pibid e as ideias pré-estabelecidas sobre o programa, pelos gestores da IES. Antes da palavra, do ato – o gesto de escutar livre de adjetivações, classificações e preconceitos – nem sempre foi a conduta dos gestores da universidade; mas era necessário escutar, por se tratar de um programa novo na UNIFEI.

Entre a idealização da proposta, a organização destas ideias no projeto do Pibid da UNIFEI, a sua implementação seguindo as normas da agência de fomento, em contraste com a realidade da universidade que tinha como tradição a formação de engenheiros, e pouca experiência em formar professores, o caminhar do Pibid foi complexo, difícil, mas amadurecendo e ajustando ao longo dos quatro anos, e, consolidou-se pela ousadia, coragem, persistência, criatividade, inovação e doação de todos os seus bolsistas.

A proposta do Pibid da Universidade Federal de Itajubá tinha como principal objetivo, na sua dimensão formal, o estabelecimento de um espaço de formação híbrido, em tempo real (MARCATTO, 2012) e interdisciplinar. Esta proposta foi elaborada articulada com os cursos de Licenciatura da UNIFEI, onde também, uma das características da sua organização/dimensão formal é que as horas de Prática como Componente Curricular (PCC), estão organizadas em disciplinas, nos semestres, ao longo de todo o processo de formação. Esta organização da matriz curricular facilitou as relações dos cursos com o programa, pois

“fora” destas disciplinas a articulação teoria e prática é simbólica ou incidental. Nestas disciplinas de PCC foi possível perceber a melhoria das ações acadêmicas e a articulação entre teoria e prática. Na proposta do Pibid, o jovem é substantivo, e o aluno é adjetivo. O objetivo deste projeto não era inserir licenciados no contexto da escola, para compensar as carências da escola ou atualizar/divulgar/moralizar conhecimentos e condutas. O objetivo era participar da escola para conhecer as condições de trabalho, materiais, objetivas e conjunturais da profissão docente, a sua subjetividade, ou seja, seus interesses e motivações. Estabelecer um novo espaço, sem ordenamentos de categorizações para a discussão da profissão. Este projeto Pibid–UNIFEI, articula-se com escolas de ensino médio, em áreas centrais e periféricas do município de Itajubá, cidade de 97 mil habitantes, no sul de Minas Gerais, em um contexto socioeconômico estável.

Neste cenário onde uma política de iniciação à docência se articula com propostas de formação superior e de formação básica, estabelece um espaço híbrido particular, em tempo real, sem o estabelecimento de hierarquias, com características descritivas e reflexivas que diante de tensões – dificuldades em situações profissionais e conflitos – situações de incerteza, permite aos sujeitos negociação de papéis de forma refletida que em vez de empurrar os sujeitos em direções opostas, estabelece uma unidade criativa e produtiva. Na prática deste espaço híbrido, não existe passividade ou conformidade e, sim, se estabelece um processo de negociação, de recriação, de recontextualização dos programas, planos de trabalho, dos sujeitos envolvidos, da escola, do curso e do programa de iniciação à docência, estabelecendo um espaço de decisão e uma micropolítica do espaço híbrido de formação em tempo real.

O Pibid na UNIFEI envolveu os 4 cursos de licenciatura, Biologia, Física, Matemática e Química. Foram selecionados por meio de edital – 12 bolsistas de Iniciação à Docência (ID) para Física, Matemática e Química e 10 bolsistas de ID para a Biologia.

A proposta apresentada envolvia o Ensino Médio. As escolas parceiras foram Escola Estadual Barão do Rio Branco; Escola Estadual Carneiro Junior; Escola Estadual Major João Pereira; Escola Estadual Professor Antônio Rodrigues D Oliveira e Escola Estadual Wenceslau Braz, todas em Itajubá, localizadas em regiões centrais e periféricas do município, com Índice de Desenvolvimento da Educação Básica –

IDEB variando entre 2,5 e 5,2. Nestas escolas as salas de aula do ensino médio continham em média 38 alunos por turma, no turno diurno. Foram selecionados oito professores supervisores, também por edital, dois por área.

Nesta obra os textos foram divididos em três grupos que envolvem as ações dos subprojetos de Biologia, Matemática e Química.

Cunha e Marcatto, no primeiro capítulo, discutem propostas de uso dos portfólios como forma de registro para a sistematização das atividades vivenciadas, como registros reflexivos e como possibilidade de exercício da função sujeito-autor. O artigo pretende ser um material auxiliar, para todos aqueles que desejam usar portfólios na formação de professores.

Os textos a seguir trazem experiências de 3 subprojetos do Pibid da UNIFEI, Biologia, Matemática e Química, que aproximaram a universidade e a escola. Experiências que podem ser consideradas inovadoras, considerando o espaço-tempo, o contexto, as adaptações locais, os “ajustes”, as estratégias selecionadas, as decisões, como as diferentes instâncias que são conectadas uma a outra e o estabelecimento de uma micropolítica local que foi necessária para a sua realização. Não se trata de narrar experiências bem-sucedidas e sim, experiências, práticas de ofício, construídas no âmbito do novo espaço que se cria com o Pibid. Os licenciandos bolsistas, motivados, chegam à escola básica e devem canalizar a sua motivação para o contexto sociocultural, o entorno da escola, normas, valores, o projeto pedagógico, o espaço/tempo, os professores e gestores, o trabalho do professor supervisor, na escola, na sala de aula, os pais. É este o contexto, o ponto de partida para equilibrar as emoções, iniciativa pessoal, trabalho em equipe com as perspectivas do programa de iniciação à docência e da formação inicial e da escola, onde tudo acontece.

Nos textos do subprojeto de Biologia, as experiências valem-se, da exploração do entorno da escola, das plantas, do material lúdico, da instrumentação nas aulas de biologia. A exemplo dos outros subprojetos, não há uma individualização das ações para cada bolsista, mas o envolvimento de grupos de bolsistas de iniciação à docência em cada proposta, favorecendo o trabalho em equipe.

O subprojeto de matemática buscou reconhecer as demandas da escola e articular as horas de prática como componente curricular para

planejar as ações, valorizando o trabalho colaborativo, a socialização das ações por meio da exposição de seus produtos. As reuniões semanais do grupo de bolsistas foram uma característica importante deste subprojeto, além de momento de planejamento, um momento de troca e articulação entre os bolsistas.

O subprojeto de química buscou aproximar temas que envolvem a química cotidiana, como apoio no ensino, metodologias, aulas temáticas para discutir conceitos. Valorizando as atividades lúdicas e experimentais e a produção de material didático alternativo.

Os subprojetos produziram, além de propostas, projetos de ensino, planos de aula e matérias didáticos, 15 artigos em periódicos, com Qualis, 74 publicações em anais de eventos regionais e nacionais, 5 trabalhos de conclusão de curso, 1 dissertação de mestrado e 1 trabalho de iniciação científica, todos com o foco de pesquisa no Pibid desenvolvido na Unifei e a importância deste programa para a formação inicial e continuada de professores.

Agradecimentos à Capes, pelo custeio desta obra, à Universidade Federal de Itajubá.

EXPERIÊNCIAS DE UMA MICROPOLÍTICA DE FORMAÇÃO DOCENTE NO ÂMBITO DO PIBID*

Flávia Sueli Fabiani Marcatto

Educadores envolvidos com a formação de professores são unânimes em afirmar que a formação inicial de professores visa formar profissionais competentes para o exercício da profissão e conscientes do contexto sociocultural do seu ambiente de trabalho. Existe uma tendência, desde sua origem, nos modelos de formação docente, de fragmentar o processo formativo dando a falsa impressão de que os futuros professores precisam se apoderar da teoria para aplicá-la na prática, sem a consciência do contexto do mundo do trabalho, ficando o contato com o mundo do trabalho do futuro professor – durante o processo de formação – reservado ao período do estágio. O estágio supervisionado tem como objetivo consolidar as competências desenvolvidas ao longo do curso, sob supervisão de profissionais, onde experimentam situações de efetivo exercício, na escola de educação básica, de caráter teórico e prático, portanto favorece a ideia de se apoderar da teoria e aplicá-la na prática.

No entanto, o estágio supervisionado é uma componente curricular fundamental na formação, pois tem o objetivo de consolidar as competências, dentre elas, articular teoria e prática. Esta articulação tem que ocorrer no âmbito de cada disciplina do curso. Toda disciplina se constitui no curso de formação como uma estratégia de formação, desse modo, a articulação teoria e prática deve acontecer, no âmbito de cada disciplina da matriz curricular, ou, pelo menos, na maioria delas, buscando a consolidação durante o estágio supervisionado.

Nóvoa (2011) defende que ser professor é uma busca em compreender a sua instituição escolar. Valoriza a importância de aprender com os colegas mais experientes, de estabelecer um relacionamento

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.7-16

saudável, do mais novo com os mais experientes, reforça a importância do diálogo com os outros professores como uma forma de aprendizado na profissão. “O registro das práticas, a reflexão sobre o trabalho e o exercício da avaliação são elementos centrais para o aperfeiçoamento e a inovação. São estas rotinas que fazem avançar a profissão.” (NÓVOA, 2009, p.30).

O texto das diretrizes curriculares para as licenciaturas orienta que todas as disciplinas que constituem o currículo de formação e, não apenas as disciplinas pedagógicas, deverão ter sua dimensão prática. É essa dimensão prática que deve ser permanentemente trabalhada tanto na perspectiva da sua aplicação cotidiana, quanto na perspectiva da sua didática. De acordo com Moreira e David (2005), a partir da década de 1980, estudos mostraram que a prática é dotada de alto grau de complexidade, envolvendo relações entre atividades não triviais, desde a gestão da sala de aula até a seleção, (re)tradução, adaptação, produção, e utilização de saberes específicos do processo de ensino escolar.

Neste contexto a proposta do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência constitui-se uma opção fundamental para a formação de professores. A concepção de aprendizado de professores apresentada por Cochran-Smith e Lytle (1999) é o conhecimento da prática. Este conhecimento não se apoia sobre a distinção entre o conhecimento formal e o prático. A concepção de conhecimento da prática também não entende que existem dois tipos distintos de conhecimento de ensino, um *formal*, que é produzido de acordo com as convenções da pesquisa social, e outro que é *prático*, produzido durante a atividade de ensino.

Para Cochran-Smith e Lytle (1999), a ideia do conhecimento da prática é que:

[...] através da investigação, os professores ao longo de sua vida profissional – de novato a experiente – problematizam seu próprio conhecimento, bem como o conhecimento e a prática de outros, assim se colocando em uma relação diferente com o conhecimento. [...] ela se baseia, ao contrário, em ideias fundamentalmente diferentes: que a prática é mais que prática, que a investigação é mais que a concretização do conhecimento prático do professor, e que entender as necessidades de conhecimento do ato de ensinar significa transcender a ideia de que a distinção for-

mal-prático engloba o universo dos tipos de conhecimento. (COCHRAN, SMITH E LYTTLE, 1999, p.273–274).

Importante enfatizar que o conhecimento da prática não significa dizer que a atuação e reflexão do professor na escola básica fornecem todo o conhecimento necessário para melhorar a prática, e muito menos que o conhecimento gerado por pesquisadores nas universidades não tem utilidade para os professores. O pressuposto desta concepção é de que professores que estão estudando geram um novo tipo, ou um tipo suplementar, de conhecimento formal sobre práticas competentes de ensino, quando estão dentro deste contexto. Também não se pode afirmar que eles geram e codificam um novo corpo de conhecimento prático baseado em *padrões epistemológicos* diferentes, mas sim derivados daqueles do conhecimento formal. (COCHRAN–SMITH e LYTTLE, 1999).

A concepção de conhecimento da prática parte do pressuposto de que o conhecimento que os professores devem ter para ensinar surge da participação autônoma, investigação sistemática do ensino, dos estudantes, do aprendizado, da matéria, do currículo e da escola. Este conhecimento é construído coletivamente dentro de comunidades locais, através de parcerias entre universidades e escolas, tal como proposto no Pibid, ou seja, inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação e contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes.

Segundo Souza e Silva (2015) na maioria das escolas existem regras e normas para o desenvolvimento do trabalho dos professores, como o uso de materiais didáticos, o cumprimento de determinadas sequências de conteúdo, a aplicação de provas em determinados períodos, elaboração das avaliações com conteúdos pré-determinados, a pontuação das avaliações e o modo de correção de atividades formatados, entre outras questões que são determinadas pelas coordenações, direção da escola e secretarias de educação. Este é um dos contextos da escola. Via de regra, este não é um contexto que a formação de professores tem permitido ao futuro professor perceber.

O Pibid oportuniza a coerência na formação Inicial. A coerência é fundamental na formação. Pensemos na etimologia da palavra coerência. Do latim *coherens* vem de *cohaerere*, que é formada de: *com* = junto + *haerere* = unir, colar, grudar. Unir o quê? O espaço de formação, a aca-

demia que é formada pelas raízes *baka* = distante + *demos* = povo. E o espaço de atuação. A escola, de origem grego latina é instrução. Construção de um corpo de conhecimento que contribui para estruturação do consciente e da adaptação. *Qual a relevância da consciência e adaptação?* No passado, a censura funcionava bloqueando a informação. No século XXI, ela o faz inundando o mundo de informação, ou seja, em tempos antigos o valor estava no acesso a dados. Hoje o valor está em saber o que ignorar. Isso é consciência que exige adaptação. Na formação precisamos desta coerência, ou seja, união da academia e escola básica.

Diante desta realidade, o Pibid pode proporcionar, durante o processo de formação, o exercício de olhar para questões outras, como exemplo, esta micropolítica de ajustes, de decisões contingenciais, de negociar papéis, tensões, questionar categorizações estabelecidas, no âmbito de cada escola. Para Souza e Silva (2015) o sujeito autônomo é aquele que sabe reconhecer as forças de fora e escolher aquela que ele deseja e aceita que o afete, que o atravesse, que o subjetive, ou seja, o sujeito só deveria ser subjetivado pelas forças que ele deseja. Deste modo, a iniciação à docência é um espaço de encontro.

Segundo Deleuze, Parnet (1988 *apud* Souza e Silva, 2015), nestes espaços encontram-se pessoas, mas também movimentos, ideias, acontecimentos, entidades. Encontrar é achar, é capturar, é roubar, mas não há método para achar, nada além de uma longa preparação. Nesse sentido, roubar é o contrário de plagiar, de copiar, de imitar. Encontros são um dispositivo que para Castro (2009 *apud* Souza e Silva, 2015) se estabelece como uma rede de relações com elementos heterogêneos, discursos, regras, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, filosóficos, morais, confessionais. A iniciação à docência, como encontro e dispositivo pode fomentar discussões acerca de possibilidades de movimentos transversais de decisão antes de o aluno se tornar professor. É vivenciar com o professor da escola básica, as suas angústias, dificuldades, sucessos, fracassos, prazeres e negação de prazeres, tendo a possibilidade de se individualizar (rejeitar) forças dos movimentos verticais da: direção da escola, país, secretarias estaduais de educação e governo em geral. O Pibid é uma oportunidade, de discussão, de movimentos horizontais de decisão, de formar o sujeito autônomo, antes do exercício profissional.

Para D'Ambrosio (2015) os encontros culturais podem desempenhar um papel importante nas dinâmicas para a sobrevivência e transcendência. Nos encontros podemos perceber que há aceitação, rejeição ou, o que é mais comum, forma-se um sincretismo em relação a cultura do outro. Deste modo o programa de iniciação à docência, favorece este encontro, entre os futuros professores e alunos da educação básica.

Gatti (2015) coloca que nos sistemas educacionais professores e gestores estão diante de jovens diversificados, com comportamentos, pensamentos e atitudes construídas em um contexto social complexo. Estes jovens são hiperconectados e têm como característica atual a individualização formatada pelas mídias sociais e uma vontade de fugir do convívio direto, quando ele não é mediado por algum tipo de mídia; um jovem que não reconhece os 4 bilhões de pessoas do planeta que ainda não possuem acesso à internet, a educação, água, eletricidade, saneamento, por não serem conectados; valorizam a novidade, a tendência, a velocidade, e, o fugaz assume papéis determinantes. No outro lado a academia valoriza os conhecimentos específicos, com precisão de linguagem acumulados pelas ciências exatas, biológicas, humanas e nas artes.

A velocidade das transformações na sociedade atual pode favorecer a convivência entre culturas. A organização acadêmica no ensino superior acabou por estabelecer uma cultura que não se contrapõe com a cultura e organização da escola básica, mas se diferenciam, e, podem estabelecer um sincretismo, em especial quando existe a aproximação do ensino superior com a escola básica durante o processo de formação. Em conclusão, a iniciação à docência é uma nova pedagogia para os cursos de formação de professores, como estratégia da articulação teoria/prática/contexto do mundo do trabalho, “fora” do âmbito do estágio supervisionado ou para ser consolidado no estágio supervisionado.

Principais contribuições do Pibid como processo de qualificação da formação de professores

Em uma análise exploratória e descritiva, realizada pelo Grupo Interdisciplinar de Processos Formativos – GIPROF, de produções qualificadas, envolvendo – 27 dissertações e 12 teses, totalizando 39 trabalhos, alguns impactos do Pibid podem ser observados. As teses e dissertações foram defendidas entre 2011 e 2015, em programas de pós-graduação das áreas de Ensino e Educação da Capes que estabelecem relação com o Pibid ou tratem dele especificamente e, que tenham sido avaliadas com conceitos 5, 6 e 7 na avaliação trienal (2010–2012).

Desta análise apresento os principais indicadores selecionados das fontes de verificação citadas. O Pibid torna o licenciando bolsista interessado pela área de ensino, o que o mantém vinculado ao curso; melhora a preparação para assumir atividades docentes na escola; proporciona a problematização da escola e da sala de aula e a busca de soluções para as dificuldades identificadas numa relação teoria–prática; possibilita vivências com novas atividades e recursos para o exercício da docência; possibilita a realização de ações para superar a lógica disciplinar; promove a melhoria da formação do professor por meio da integração e da articulação entre a universidade e a escola e de interações de pessoas e vivências em grupos colaborativos; valoriza a participação dos licenciandos e supervisores pela concessão de bolsa.

Uma definição de Pibid

No contexto de implementação da Prática como Componente Curricular (PPC), na matriz curricular dos cursos de licenciatura, não havia uma orientação clara, com fundamentação teórica que orientasse os cursos de formação de professores. Alguns estudos revelam, como o de Marcatto (2012), que houve um viés de interpretação das horas de PCC no sentido de se manter polarizada nos cursos, teoria e prática. Após a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais de Formação de Professores para a Educação Básica, Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002; não houve um amplo debate na comunidade aca-

dêmica no sentido de articular teoria e prática na formação de professores.

Em 2007, foi criada a Diretoria de Educação Básica Presencial – DEB, (Lei nº 11.502, de 11/07/2007), dentro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A CAPES através da DEB ficou responsável pelo incentivo à formação dos profissionais do magistério para a educação básica. Ainda em 2007, foi criado o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), pela Portaria Normativa nº 38, de 12/12/2007. O primeiro Edital (MEC/CAPES/FNDE nº 01/2007) restringia a abrangência do programa para as IES públicas federais e estabeleceu prioridade para as licenciaturas nas áreas de ciências da natureza e matemática. Em 2009, dois outros editais foram divulgados ampliando a abrangência do Pibid: Edital CAPES nº 02/2009 – para instituições federais e estaduais de ensino superior; e Edital CAPES nº 18/2010 para instituições públicas municipais e comunitárias, confessionais e filantrópicas sem fins lucrativos. Outros editais são lançados em 2010 e 2011, ampliando ainda mais a abrangência do programa: Edital Conjunto nº 2/2010 CAPES/Secad (Sistema de Educação Continuada) – para instituições que trabalham nos programas de formação de professores Proind (Programa de Apoio à Formação Superior e Licenciaturas Interculturais Indígenas) e Procampo (Programa de Apoio à Formação Superior e Licenciaturas Interculturais Indígenas); e Edital nº1/2011, para instituições públicas em geral. Os objetivos e a abrangência do programa foram revistos e redefinidos em 2010, com a publicação da Portaria nº 72 de 9/04/2010, e, em seguida do Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010.

O Pibid constitui-se como uma nova pedagogia da formação de professores, baseado na participação de licenciandos no contexto de trabalho dos professores, durante todo o processo de formação. Oportuniza uma pedagogia de proximidade do papel das metodologias de ensino, de aprendizagem, de avaliação, de interdisciplinaridade, o que favorece um novo tipo de conhecimento formal sobre práticas competentes de ensino, quando estão dentro deste contexto e ainda a reflexão sistemática dos futuros professores sobre a sua prática em interação com formadores, professores, promovendo a conscientização dos problemas e preocupações emergentes dos contextos reais. Esta nova cultura de trabalho valoriza esforços cooperativos, de solidariedade e con-

fiança entre os sujeitos envolvidos e possibilita o desenvolvimento e a implementação de estratégias de ensino que podem auxiliar os professores a tomarem decisões metodológicas relacionadas a prática docente.

Em síntese, os autores nesta obra, apresentam experiências da parceria universidade – escola realizadas no âmbito do Pibid. Estas experiências refletem não apenas a reprodução de disposições, mas buscam uma produção de sentidos, no contexto específico ao qual elas se inserem. Neste contexto não separamos a proposta do Programa de iniciação à docência, da sua implementação, para estabelecermos uma análise. Valorizamos o processo. Compreende-se que o sucesso deste programa está na micropolítica estabelecida em cada escola, que favorece que o bolsista considere os aspectos instrucionais, conceituais, avaliativos, formativos, cognitivos, culturais, éticos e políticos da escola básica. É uma imersão no contexto, na cultura da escola, compreendendo e problematizando situações de forma autônoma, mas considerando ambos os saberes. (MARCATTO, 2012).

Referências

COCHRAN–SMITH, M. e LYTLE, S. L. Relationships of knowledge of practice: teacher learning in communities. IRAN, A.; PERSON, C. D. (Eds) In: **Review of Research in Education**, Washington, v. 24, p.249–305, 1999.

D'AMBROSIO, B. S; LOPES, E. C. (org) **Vertentes da Subversão na produção Científica em Educação Matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2015.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores: conhecer e revolucionar. In: GATTI, Bernardete Angelina et al (org). **Por uma revolução no campo da formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2015.

MARCATTO, F.S.F. **A prática como componente curricular em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em matemática**. 2012. 160 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de

Geociências e Ciências Exatas Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro, 2012.

MOREIRA, P. C., DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do Professor:** licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

NÓVOA, A. O regresso dos professores. Universidade de Lisboa: Lisboa, Portugal, 2011. Disponível em:
<<http://hdl.handle.net/10451/687>>. Acesso em: 09 set. 2011.

_____. **Professores:** Imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

SOUZA, Antônio Carlos Carrera; SILVA, Michela Tuchapesk. Do Conceito à Prática da Autonomia do Professor de Matemática. In **Bolema – Boletim de educação matemática** –. Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1309–1328, dez. 2015.

PROPOSTAS DE USO DOS PORTFÓLIOS COMO REGISTROS REFLEXIVOS E COMO POSSIBILIDADE DE EXERCÍCIO DA FUNÇÃO SUJEITO–AUTOR*

Pibele Faria Cunha
Flávia Sueli Fabiani Marcatto

Preâmbulo

O texto que segue foi adaptado para este livro a partir do produto de uma pesquisa de mestrado¹. Alguns trechos foram transpostos para cá, sem modificações, outros sofreram adequações necessárias e ampliação de algumas ideias que ainda não haviam sido amadurecidas naquele momento de produção.

Durante a referida pesquisa, que continha uma investigação nos portfólios produzidos pelos bolsistas de Iniciação à Docência (ID), entre os anos de 2014 e 2015, dos quatro subprojetos do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), notou-se a falta de material específico de orientação dos trabalhos de produção dos portfólios no Programa. Algo que apontasse caminhos, estratégias ou outro tipo de orientação para que os registros fossem mais que uma formalidade a ser cumprida.

Nas respostas aos questionários sobre o uso dos portfólios no Pibid dadas pelos coordenadores, foi percebida, também, a ausência de algum material de orientação sobre o assunto, específico do programa, a

DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.17-40

¹ A pesquisa de Mestrado intitulada “Análise de Discurso nos Portfólios do Pibid/UNIFEI: marcas de reflexão e de autoria”, contém um produto, que é um texto de orientação com o seguinte título: “Portfólios como registros reflexivos e como promotores de autoria – uma proposta”, a partir do qual propõe-se o presente texto.

partir do qual os participantes do Pibid pudessem orientar seus trabalhos.

Diante desta lacuna, a princípio, foi produzido um texto de orientação como produto da pesquisa já citada para futuras divulgações. Posteriormente, pensou-se nesta proposta como uma forma para divulgar as considerações e sugestões construídas na pesquisa e dar maior visibilidade a estas ideias. O presente texto pretende ser mais um material para auxiliar Coordenadores, Professores Supervisores e Bolsistas (ID), na tarefa da formação de docentes, sem nenhuma pretensão de prescrição e sim como colaboração da pesquisa realizada.

Introdução

O uso do portfólio nas atividades do Pibid, ou outra forma de registro para a sistematização das atividades vivenciadas, está previsto na legislação que regulamenta o programa: Portaria nº 96, de 18 de julho de 2013. Nesta portaria fica expressa a obrigação do registro com “a finalidade de sistematização das ações desenvolvidas durante sua participação no projeto” (CAPES, 2013, p.17), porém, nem ela nem outro documento de orientação do Pibid traz informações de como elaborá-lo e outros detalhes do uso deste instrumento/estratégia para a finalidade prevista.

Pesquisas sobre o uso dos portfólios como instrumentos de avaliação e, também, como estratégia de formação na Educação surgiram nas décadas dos anos 1980, 1990 e 2000 (ARAÚJO, 2007; AMÂNCIO, 2011), porém, o uso dos portfólios não tem sua origem na área da Educação. Eles foram incorporados a ela. Suas origens estão nas áreas das artes nas quais o artista colecionava sua produção artística para apresentar aos outros uma mostra de seu trabalho.

A palavra portfólio tem origem etimológica nas palavras italianas *portare* (portar ou levar) e *foglio* (folha ou papel). De maneira resumida pode-se definir portfólio como um “conjunto de registros de um/alguns autor(es), com o objetivo de expor sua produção para um/alguns interlocutores” (CUNHA, 2017, p. 46). Mas, para o Pibid, o que seria e para o que seria portfólio? Diante de sua finalidade expressa na legislação, como utilizar este instrumento/estratégia?

Antes de abordar as propostas para o uso dos portfólios, nesta introdução foram apresentadas algumas ideias sobre o que pode ser este instrumento/estratégia, e no decorrer do texto são apontados os referenciais adotados na pesquisa e que indicam as vertentes das propostas.

No item 2 do texto, são apresentadas as ideias de alguns pesquisadores sobre reflexividade (PIMENTA, 2012; LIBÂNEO, 2012; ZEICHNER, 2008; FAGUNDES, 2016) e sobre o uso do portfólio como instrumento/estratégia reflexiva (NADAL GOMES, ALVES PASSALE e PAPI GOMES, 2004; ARAÚJO, 2007; SILVA e SÁ-CHAVES, 2008; PONTES, 2011) para a indicação de que as propostas de uso dos portfólios pretendem extrapolar propostas de formação em uma racionalidade meramente técnica.

Para a proposta de autoria, num viés da Análise de Discurso, no item 3, são chamadas Assolini (2003), Tfouni e Assolini (2006) e Schaden e Assolini (2014) que apontam que as práticas de produção de texto caracterizadas pela criatividade e pela autoria precisam que o autor ocupe diferentes lugares de interpretação. Bressan (2009) e Orlandi (2005, 2010, 2011) que apontam que a assunção da posição de autor é um princípio necessário ao discurso e origem da textualização. Para estas autoras o sujeito na posição de autor responsabiliza-se pelos seus dizeres, também pelos não-ditos e silêncios, mesmo que de forma provisória ou ilusória, o que produz o efeito de fechamento do texto.

Já no item 4, são apresentados os dizeres de alguns coordenadores do Pibid sobre o uso dos portfólios no programa, expondo seus conceitos, experiências, dificuldades e sugestões.

Por fim, no item 5, são apontadas considerações e sugestões, alinhando as informações dos itens anteriores, para expor propostas para o trabalho com os portfólios como registros reflexivos e como possibilidade de exercício de autoria.

O que dizem alguns autores sobre reflexividade e uso dos portfólios²

Existem pesquisas e discussões acerca de temas como reflexividade, professor reflexivo e professor pesquisador, quando dos estudos sobre a formação e profissionalização docente. Críticas são feitas ao uso generalizado destes conceitos e sua apropriação por distintas e diversas linhas ideológicas e pedagógicas. De maneira resumida, foram apresentados a seguir alguns aspectos destas pesquisas, discussões e críticas, que não esgotam todas as informações sobre estes temas, mas apresentam pontos importantes para a consideração do uso dos portfólios para processos reflexivos.

Pimenta (2012) apresenta que a origem do uso destes termos relacionados a reflexividade aconteceu por volta da década de 1990, quando do movimento de valorização da formação e da profissionalização dos professores, como proposta de superação do tecnicismo. No Brasil, em período de redemocratização (pós-ditadura militar), estas ideias acharam um terreno fértil para sua propagação.

Libâneo (2012) aponta a adoção pela educação brasileira das pesquisas e estudos sobre estes temas, mostrando duas vertentes da reflexividade que influenciaram a educação nacional: “reflexividade de cunho neoliberal” e “reflexividade de cunho crítico”. As características da reflexividade neoliberal são: linearidade; pragmatismo; tecnicismo; cognitivismo; prevalência de dicotomias, como por exemplo, entre teoria e prática; e ação restrita a “realidade pronta e acabada” da prática pedagógica, entre outras. Já as características da reflexividade crítica são relacionadas a superação das características da reflexividade neoliberal, com orientações teóricas no marxismo/neomarxismo e interacionismo sociocultural. Busca-se por esta vertente a integração entre teoria e prática e ampliação da realidade de ação, com “apreensão teórico-prática do real”. (LIBÂNEO, 2012, s/pág.).

As características de ambas as vertentes têm especificidades de acordo com as linhas ideológicas e pedagógicas que se filiaram. O que Zeichner (2008) também alerta quando aponta a diversidade de pers-

² Texto adaptado do produto da Dissertação de Mestrado – CUNHA, 2017, p.123–126.

pectivas sobre ensino, aprendizagem, educação escolar e sociedade, que diversos defensores do “ensino reflexivo” adotaram.

Ele comenta que os pesquisadores de diferentes “compromissos ideológicos” adotaram o “slogan da reflexão” e buscaram conhecer diferentes pedagogias utilizadas pelos formadores de professores no intuito de desenvolver “visões do ensino reflexivo”, como: “pesquisa-ação”, “portfólios de ensino”, “diários e autobiografias”, “estudos de caso” e “orientação dos diferentes tipos de estágio em escolas e em comunidades”. (ZEICHNER, 2008, p.540 apud CUNHA, 2017, p. 46–47).

Fagundes (2016) apresenta uma outra proposta de análise destes temas num estudo sobre a origem dos conceitos professor reflexivo e professor pesquisador. Para esta autora os dois conceitos são diferentes, pois tiveram origens diferentes. O primeiro, professor reflexivo, veio da apropriação pela educação dos conceitos de profissional reflexivo de Donald Schön (1983, 1992, apud Fagundes, 2016). O segundo conceito, professor pesquisador, é oriundo dos estudos de Lawrence Stenhouse (1975, 1981, apud Fagundes, 2016) sobre um movimento de professores na Inglaterra, num processo de reforma curricular.

As características dos processos reflexivos que afloraram destes dois movimentos têm características diferentes, pois o primeiro foi incorporado à educação, advindo de modelos ligados à prática de profissionais de engenharia, arquitetura e desenho, que difere em muitos pontos da prática dos profissionais da educação, apresentando assim fragilidades; já, o segundo foi construído dentro da escola, pelos professores e demais envolvidos e “estendido ao âmbito acadêmico”, tendo assim sua origem e incorporação no âmbito educacional (FAGUNDES, 2016, p. 294), o que favorece sua prática neste âmbito.

O uso de portfólios e/ou outros registros reflexivos na educação remonta as mesmas décadas quando as influências das pesquisas e discussões sobre a reflexividade docente permearam a educação. Para Amâncio (2011, p.34, apud CUNHA, 2017, p.51–52) os motivos para o uso desta estratégia na educação são: “aprofundamento reflexivo das concepções de avaliação”, “criar uma nova cultura de documentação”, “instrumento de avaliação, e ao mesmo tempo, estratégia de formação”, e, também, a “busca por práticas de registro que pudessem responder ao caráter processual do ensino e da aprendizagem”.

Araújo (2007) aponta o uso dos portfólios como estratégias de formação, pois possuem uma dimensão reflexiva. Para Sá–Chaves, em entrevista à Nadal Gomes, Alves Pessale e Papi Gomes (2004, p. 9–10) o uso dos portfólios envolve uma compreensão diferente da relação entre aprender e ensinar, numa “nova filosofia de formação”, na qual eles constituem–se em narrativas de “cariz reflexivo”.

Para estas autoras, os portfólios potencializam a elaboração e construção dos conhecimentos de forma reflexiva, o que atende a esta “nova filosofia de formação”, que não pertence mais a uma racionalidade técnica.

Na entrevista de Sá–Chaves a Nadal Gomes, Alves Pessale e Papi Gomes (2004) e no artigo de Silva e Sá–Chaves (2008) os princípios são explicados da seguinte forma:

- Princípio da personalidade: reconhecimento do aluno como pessoa, sua singularidade como aluno que possui características individuais e percurso próprio de aprendizagem;
- Princípio da autoimplicação: reconhecimento da importância da autoimplicação do ser aprendiz em sua própria aprendizagem, sem a qual o processo pode não se realizar (“ninguém aprende na vez de ninguém”);
- Princípio do efeito multiplicador da diversidade: reconhecimento de que ninguém aprende sozinho, precisa–se do outro para compartilhar conhecimentos e construí–los;
- Princípio da conscientização: reconhecimento de que nos processos reflexivos da aprendizagem novos conhecimentos, novas realidades, novos discursos são agregados aos conhecimentos já adquiridos;
- Princípio de inacabamento: reconhecimento de que há uma dimensão de inacabamento em todos os processos formativos e que é necessária sempre uma atualização dos conhecimentos;
- Princípio da continuidade da formação: reconhecimento de que por ser inacabado, todo processo de formação é contínuo, sempre haverá algo a se aprender.

Pode–se dizer que o uso dos portfólios na educação, com um viés reflexivo, tem estreitas relações com as vertentes de reflexividade que foram (e são) adotadas nesta área e possivelmente apresentam possibilidades e limites semelhantes aos processos reflexivos.

O que dizem alguns autores sobre autoria³

Em relação à autoria, Pontes (2011) refere-se aos registros reflexivos como oportunizadores dela, assim como Araújo (2007), que aponta os portfólios como estratégia para desenvolvimento de habilidades na formação docente que favorece a originalidade e criatividade profissionais. Para estas pesquisadoras o registro reflexivo possibilita expressar a visão que a pessoa envolvida no processo tem sobre suas atividades e sobre o contexto; e “(re)criar seu fazer pedagógico com autonomia, criticidade e embasamento teórico (PONTES, 2011, p.2 apud CUNHA, 2017, p.53).

Pontes (2011) afirma que

[...] o registro reflexivo é “uma forma de escrever que vai além dos relatórios meramente narrativos e descritivos, e de registros burocráticos e impessoais”, e que contempla o exercício da reflexão sobre a práxis, na tentativa de “explicar seu ponto de vista sobre o que faz” e “elaborar teorias”, conhecimentos, sobre esta práxis. Nestes registros reflexivos o autor “expressa o ‘seu eu’, sua visão de mundo, seus sentimentos, sua interpretação”, constrói sua autoria. Esta entendida como a possibilidade de “(re)criar seu fazer pedagógico com autonomia, criticidade e embasamento teórico”. (PONTES, 2011, p. 2 apud CUNHA, 2017, p. 55).

Tfouni e Assolini (2006), Assolini (2003) e Schaden e Assolini (2014) propõem pesquisas sobre autoria num viés discursivo e de letramento. Para estas pesquisadoras para que o autor produza textos com criatividade e autoria é necessário ter a possibilidade de ocupar diferentes lugares de interpretação e ser um “intérprete–historicizado”. Ser intérprete–historicizado é conhecer as condições de produção dos discursos e ter a possibilidade de movimentar-se por diferentes posições discursivas, saindo da posição de sujeito–enunciador de sentidos legitimados para a posição de sujeito–autor de seu próprio dizer, rompendo com as formações ideológicas já instituídas.

Para Bressan (2009, apud ORLANDI, 2007) a autoria apresenta-se como princípio necessário ao discurso e origem da textualização.

³ Texto reproduzido, sem grandes alterações – CUNHA, 2017, p.126–128)

O sujeito na posição de autor fica responsável pelo texto do começo ao fim, pelos ditos e não-ditos. “Na autoria, o sujeito que assume a posição de autor, torna-se responsável por aquilo que diz e não diz, pela textualidade do texto, ou seja, pela sua unidade, coerência, pelo seu fechamento, mesmo que empírico” (BRESSAN, 2009, p.4).

Assolini (2003, p.64) apresenta uma relação da autoria com a construção da identidade do sujeito: “o sujeito se identifica com determinadas formações discursivas e dentro delas está autorizado a se responsabilizar socialmente pelo sentido, colocar-se na origem”. Esta autora afirma que o sujeito pode assumir a função-autor em algumas formações discursivas e, em outras, não.

Nas formações discursivas nas quais o sujeito não consegue assumir a função-autor há a ação de políticas de silêncio, como a censura. Assolini (2003) citando Orlandi (1993), afirma que existe uma relação entre autoria e censura, um jogo entre elas. A censura impede que o sujeito se identifique com certos dizeres que não convém àquela formação discursiva, mas não os cala totalmente: “[...] os sentidos calados significam em silêncio ou pelo avesso” (ASSOLINI, 2003, p.65).

Para Orlandi (2010) a política de silêncio como a censura produz asfixia:

Ela é a interdição manifesta da circulação do sujeito, pela decisão de um poder de palavra fortemente regulado. No autoritarismo, não há reversibilidade possível no discurso, isto é, o sujeito não pode ocupar diferentes posições: ele só pode ocupar o “lugar” que lhe é destinado, para produzir os sentidos que não lhe são proibidos. A censura afeta, de imediato, a identidade do sujeito. (ORLANDI, 2010, p. 79 apud CUNHA, 2017, p. 72).

A asfixia da censura pode apagar a identidade do sujeito e impedir a autoria. Mas por meio da resistência a opressão dos sentidos calados pode significar por meio do que é permitido pela censura de maneira mascarada.

Assim, em determinadas formações discursivas autoritárias não é permitido alguns dizeres, deslocamentos do sujeito e certos sentidos. Nestes casos a autoria fica asfixiada, com possibilidades de não emergir, a não ser que nas brechas os sentidos signifiquem pelo silêncio, pelo avesso ou nas formas mascaradas do dizer.

Cunha (2017, p.73), citando as considerações de Assolini (2003, p.71) afirma que:

Na escola, na formação de professores, se a prática pedagógica for fundamentada num discurso autoritário⁴, no qual a censura silencia os outros sentidos e os interlocutores não podem assumir a função–autor, haverá pouco espaço para autoria emergir. Para Assolini (2003, p.71) uma consequência do impedimento do processo de autoria é que o aluno fica amarrado a determinadas formações discursivas, que são apenas aquelas que a instituição escolar “permite” que circulem e que são legitimadas por ela.

Na elaboração dos portfólios o mesmo pode acontecer. Se as formações ideológicas e discursivas que interpelam os sujeitos permitirem apenas que circulem os sentidos legitimados por elas, a autoria ficará asfixiada. Se na prática pedagógica o discurso não for autoritário, se aos sujeitos for permitida a reversibilidade das posições e o deslocamento de sentidos, a autoria poderá emergir. Assim, os portfólios poderão conter vestígios ou marcas de autoria se aos sujeitos for permitida a ocupação de posição sujeito–autor, de enunciador de seu próprio dizer, e não apenas reproduzidor dos sentidos legitimados pela instituição.

O que dizem alguns coordenadores do Pibid sobre o uso dos portfólios⁵

Durante a pesquisa de Mestrado (já citada) foi solicitada a resposta dos Coordenadores do Pibid⁶, ao **Questionário 2 – O uso dos Portfólios no Pibid**. Três pessoas responderam. Da análise do material sobre a vivência destes coordenadores, relata-se o que vem a seguir.

⁴ O discurso autoritário é caracterizado por Orlandi (2011) como aquele que não permite a reversibilidade dos interlocutores, a verdade é imposta e a polissemia é contida, tendendo a permanência de um sentido único, mesmo que dito de diferentes formas (paráfrase).

⁵ Texto reproduzido, sem grandes alterações – CUNHA, 2017, p. 128 – 132.

⁶ Na ocasião do Encontro Nacional das Licenciaturas – ENALIC – realizado em Curitiba, em dezembro de 2016, foi disseminada a ideia da contribuição dos coordenadores para a pesquisa de mestrado.

Para o primeiro questionamento, sobre quais instrumentos de registro o projeto ou subprojeto do Pibid, do qual faziam parte, utilizou para a sistematização das atividades desenvolvidas pelos bolsistas de Iniciação à Docência, os coordenadores relataram o uso do Relatório (documento base do Pibid), dos Portfólios e, também, as redes sociais, por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

O Coordenador 1 respondeu que os registros foram feitos apenas no relatório no qual os bolsistas “descrevem a atividade, seus objetivos e resultados”, além de expor “comentários sobre os impactos da atividade na formação do bolsista e para o aluno da escola parceira”.

Os Coordenadores 2 e 3, de subprojetos de áreas diferentes, relataram o uso dos portfólios como forma de registros dos pibidianos, além do relatório. Também comentaram sobre o uso de redes sociais (Facebook e WhatsApp) e correio eletrônico. O Coordenador 3 relatou a utilização de Blog para compartilhamento das informações e divulgação das ideias e atividades do subprojeto. Para este coordenador, esta foi a “forma encontrada para tornar públicas” as ações do grupo de maneira “mais visível e rápida”.

Para o Coordenador 2 a confecção dos portfólios foi a principal atividade de registro dos bolsistas. Neles, “além da escrita, os bolsistas foram orientados a apresentar fotografias do planejamento coletivo, bem como da execução das atividades”.

Na segunda pergunta do questionário a intenção foi saber mais sobre como os bolsistas foram orientados a realizarem os registros e quais teóricos, autores ou pesquisadores foram consultados para estas orientações.

Um ponto interessante abordado pelo Coordenador 2 foi que, inicialmente, havia um “grande desconhecimento de como confeccionar Portfólios”, portanto os bolsistas foram orientados a realizar uma pesquisa por “modelos deste instrumento de registro”. Após discussões entre o grupo (coordenador, professores supervisores e bolsistas de ID) chegaram ao consenso que “[...] o interessante seria registrar as observações das aulas das professoras supervisoras, as discussões realizadas nas reuniões, os planejamentos das atividades, os resultados esperados e obtidos com a execução das atividades”.

O Coordenador 3, em resposta a esta pergunta apresentou um passo a passo das orientações realizadas. No início do processo todos os bolsistas foram orientados a registrar “aspectos das aulas observadas e dos documentos da escola, estudados coletivamente”. Para estes registros, “considerados como diários”, a orientação teve como suporte o referencial “*El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula*” de Porlán e Martín (1997). Os modelos de diários apresentados para estes registros iniciais continham “além do relato das observações, as reflexões produzidas por autor”.

Após três meses realizando a escrita destes diários e “analisando conjuntamente o seu conteúdo, foram delineadas ações a partir do segundo semestre de 2014”, para a escrita dos portfólios. Nos portfólios, os bolsistas foram orientados a “relatar as ações e, também, as observações das aulas, buscando sempre refletir sobre a prática dos professores supervisores, as dificuldades encontradas no desenvolvimento de seus próprios projetos em parceria com estes supervisores e, também, possibilidades de novas ações”.

Na continuidade dos trabalhos do subprojeto o Coordenador 3 utilizou como orientação os “mesmos princípios teóricos dos diários, assim como algumas ideias disseminadas por Sá Chaves, embora seus textos não tenham sido objeto de leitura dos bolsistas”.

Ainda apresentando as orientações dadas aos bolsistas, este coordenador afirmou que em uma Reunião Geral do Pibid, na sua Universidade, foram apontadas orientações sobre a escrita de portfólios, deixando livre o formato e o estilo.

O Coordenador 1 relatou que as orientações para os registros foram realizadas em reuniões com os bolsistas, professores supervisores e coordenadores, no “início de cada semestre letivo”.

Na última pergunta do questionário, a investigação teve o foco na experiência que estes coordenadores tiveram na orientação e acompanhamento dos registros dos Bolsistas de ID ao longo das atividades do Pibid. Os coordenadores foram chamados a responder quais foram suas dificuldades e quais poderiam ser as sugestões para melhoria do processo.

Para o Coordenador 1 as dificuldades concentraram-se na realização da tarefa do registro sem a dedicação necessária pelos bolsistas e não exigência dos professores supervisores pela sua realização. Como

sugestão este coordenador apontou reuniões de conscientização sobre a necessidade dos registros que foram realizados ao longo do processo.

O Coordenador 2 alertou para a “falta de reflexão acerca do que os bolsistas estavam vivenciando” como “uma grande dificuldade encontrada durante o processo de acompanhamento dos portfólios”. Este coordenador comentou que na leitura inicial dos portfólios notou que os Bolsistas de ID “restringiam-se a apenas descrever as atividades e situações vivenciadas”, então solicitou que “refletissem sobre o que havia sido planejado e executado”. Para auxílio deste processo reflexivo, o Coordenador 2 trabalhou com os bolsistas com a leitura de “textos pedagógicos selecionados por bolsista” e escrita de “texto reflexivo” referente aos estudos e discussões realizadas sobre as leituras. Com este processo o coordenador notou que os “bolsistas se dedicaram e refletiram os textos expressando o que concordavam ou discordavam” e assim, desenvolveram “um olhar crítico diante das atividades realizadas”.

Em tom de desabafo este coordenador afirmou que

Infelizmente, neste ano de 2015 em virtude das inquietudes vivenciadas pelo programa, não realizamos a leitura de textos, o que foi reivindicado pelos próprios bolsistas e que voltará a ser uma atividade importante a ser realizada durante as reuniões com a coordenação de área neste ano vindouro (COORDENADOR 2, 2016, p.2).

O Coordenador 3 apresentou como dificuldade do processo o fato dos Bolsistas de ID relatarem as atividades de forma superficial, não escolhendo “episódios marcantes”, não aprofundando suas reflexões e nem “destacando fatos relevantes” para as discussões coletivas. Este coordenador comentou que para a melhoria do processo, tem realizado “revisões periódicas” nos portfólios e apresentado aos bolsistas, em reuniões no início de cada semestre, “excertos dos portfólios” para discussão das “práticas relatadas” Para este coordenador estas tarefas têm auxiliado os bolsistas na “compreensão de como compor o portfólio”.

Também este coordenador relatou que teve problemas para prosseguir com estas atividades em 2016, mas que pretende dar continuidade em 2017 pois os “próprios bolsistas ID pediram isso e destacaram a riqueza desse processo”.

As respostas dos coordenadores ao questionário trouxeram elementos importantes para esta proposta de uso dos portfólios como registros reflexivos e como promotores de autoria: a importância dada ao uso dos portfólios como forma de registro das atividades vivenciadas pelos bolsistas; a ênfase a ser dada nestes registros à reflexão sobre estas vivências; as dificuldades encontradas no processo para que os registros não ficassem somente em relatos superficiais; e as propostas de melhoria e de continuidade de trabalhos que promovam os registros de maneira mais reflexiva e crítica. Importante salientar que estes elementos podem ser considerados como pontos de promoção tanto de reflexão, quanto de autoria.

Nas sugestões a seguir, estas considerações serão abordadas de forma mais explícita.

Considerações finais – Propostas

Como conclusão deste texto, algumas considerações e sugestões serão abordadas como propostas para o trabalho com os portfólios como registros reflexivos e como possibilidade de exercício de autoria. Entende-se que estas propostas podem auxiliar coordenadores, professores supervisores e bolsistas de ID (além de outros profissionais e alunos), nas tarefas de sistematização das atividades desenvolvidas, por meio dos registros em portfólio. Para isto, além dos estudos já apresentados sobre reflexividade, portfólios e autoria, e dos relatos e reflexões dos Coordenadores do Pibid que responderam ao questionário, alguns recortes (dos portfólios dos Bolsistas de ID, dos quatro subprojetos da UNIFEI, nos anos de 2014 e 2015) que foram analisados na pesquisa de Mestrado, foram agregados ao texto para ilustrar e melhor esclarecer as propostas aqui feitas.

Como já abordado em item anterior, o registro em portfólios foi adotado pela educação como uma forma de adequar os instrumentos de registro do desenvolvimento/avaliação do aluno ao caráter processual do ensino e da aprendizagem, numa nova filosofia de formação. Para vários autores (ARAÚJO, 2007; AMÂNCIO, 2011; NADAL, ALVES e PAPI, 2004; SILVA e SÁ-CHAVES, 2008), o uso dos portfólios como uma estratégia de formação, com este caráter processual de ensino e de aprendizagem, deve-se à sua dimensão reflexiva.

Esta dimensão reflexiva relacionada à forma dos registros nos portfólios, foi apontada pelos Coordenadores dos subprojetos do Pibid como sendo importante para que a sistematização que os bolsistas realizaram não ficasse apenas em relatos superficiais. Para eles, como para os autores que tratam da reflexividade nos processos formativos dos professores, a reflexão é uma característica indispensável para o desenvolvimento destes processos formativos.

Nesta mesma linha de pensamento, a sugestão para a garantia de que a reflexão faça parte dos processos formativos destes alunos (bolsistas de ID) quando da confecção dos portfólios é o reconhecimento dos princípios eleitos por Sá-Chaves (NADAL GOMES; ALVES PESSALE e PAPI GOMES, 2004; SILVA e SÁ-CHAVES, 2008). Quanto ao princípio da pessoalidade todos os envolvidos nas atividades do Pibid, provavelmente, reconhecem-se como pessoas, únicas, singulares e com percurso próprio de aprendizagem. O cuidado deve ser em relação ao reconhecimento que estas pessoas precisam estar envolvidas, autoimplicadas, em seus processos de aprendizagem. O que pode parecer óbvio, porém requer que cada uma delas faça a sua parte, realize suas atividades, reflita sobre o que vivenciou e aceite/respeite o ritmo e o processo de aprendizagem de cada um. Não que as intervenções não sejam bem-vindas aos processos de aprendizagem, porém, elas não podem tolher a criatividade e a autoria dos sujeitos.

Em alguns trechos retirados dos portfólios analisados na pesquisa de mestrado pode-se perceber que estes princípios foram respeitados: [...] eu sou bastante quieta, acho que é porque ainda não me sinto totalmente à vontade com os alunos e, também, ainda tenho medo de errar e quem não tem (BOLSISTA de ID 2, 2014, p.3).

E, ainda:

[...] inclusive para mim, que no processo de elaboração e pesquisa sobre a atividade aprendi bastante, pois não sabia que um computador codifica uma imagem como sendo uma matriz, no qual cada pixel da imagem corresponde a um elemento (BOLSISTA de ID 4, 2015, p.26).

Em minha opinião, este semestre que passou foi muito significativo e muito bem aproveitado, não realizei nenhum projeto grande, mas acredito que mesmo as pequenas intervenções fazem diferença na sala de aula. As leituras propostas me ajudaram a pen-

sar nos projetos que poderia desenvolver e até mesmo no meu TFG. Acredito que estamos mais preparados e um pouco mais maduros que o ano passado, ainda vamos crescer bastante ao longo do ano, mas a diferença já é visível (BOLSISTA de ID 6, 2015, p.37).

A estes alunos, futuros professores, percebe-se que foi dado o direito de reconhecerem-se como pessoas que estão autoimplicadas em seus processos de aprendizagem. Eles reconhecem suas fragilidades e suas possibilidades de aprendizagem. Colocam-se na posição de aprendizes que se responsabilizam por suas aprendizagens.

Ainda sobre as intervenções, pode-se relacioná-las ao princípio do efeito multiplicador da diversidade. Nele a intervenção do outro (coordenador, supervisor, colega) é ponto necessário para a aprendizagem. Precisa-se do outro para compartilhar conhecimentos, para construí-los e, também para que outros sentidos possam emergir. Como relatado pelos coordenadores, o crescimento, a aprendizagem pôde ser notada com as leituras e discussões nas quais os interlocutores encontraram-se para a troca de ideias e de sentidos. O que pode ser observado nos recortes dos portfólios a seguir:

Aprendemos com as nossas coordenadoras e com nossos colegas sobre práticas educacionais que fazem a diferença nas escolas, e com isso vieram muitas realizações. (BOLSISTA de ID 1, 2015, p.72).

Foi um momento de troca de aprendizados, muito mais que isso, percebi que o nosso Pibid, mesmo que ainda no início, tem se esforçado e trabalhado muito bem, superando qualitativamente muitos trabalhos apresentados por demais instituições.” (BOLSISTA de ID 5, 2015, p.62).

Se na tarefa de construção dos portfólios não houver a leitura e a discussão sobre o que foi posto, provavelmente não haverá mudanças, outras ideias, outros sentidos para serem agregados. A tarefa de reflexão exige o exercício de (re)ler, (re)pensar, (re)ver, (re)considerar o que foi vivenciado e registrado. Textos acadêmicos, livros e outros materiais que tragam informações sobre estes momentos vivenciados e que serão sistematizados nos registros são enriquecedores do processo de reflexão e confecção dos portfólios. O princípio da conscientização apresenta

este tipo de reconhecimento, de que nos processos reflexivos da aprendizagem novos conhecimentos, novas realidades, novos discursos são agregados aos conhecimentos já adquiridos. Isto pode ser observado em trechos dos portfólios que os bolsistas de ID produziram, quando das vivências de discussões sobre leituras e temas em reuniões e eventos: “[...] o que eu vi até agora foram textos interessantes que geravam debates fervorosos acerca destes problemas. Essa dinâmica, pelo menos para mim, só prova que o que é gratificante na área do Ensino não é relatar apenas, é discutir!” (BOLSISTA de ID 1, 2015, p. 5). E mais: “Esta foi uma experiência muito enriquecedora, pois podemos ter uma perspectiva diferente do que havíamos pensado a respeito da nossa prática pedagógica bem como a importância do PIBID em nossa formação profissional e acadêmica.” (BOLSISTA de ID 9, 2015, Relatório Pibid 2015, p.32).

Em relação aos princípios de inacabamento e continuidade da formação pôde-se observar que os Coordenadores têm a preocupação tanto de melhoria das dinâmicas utilizadas para favorecer o aprimoramento do uso dos portfólios, quanto de dar continuidade àquelas que já foram executadas e tiveram bons frutos para este aprimoramento. Isto favorece o processo contínuo da aprendizagem dos alunos.

As sugestões para que estes princípios sejam respeitados na produção dos portfólios é que os envolvidos considerem todos os momentos ricos de possibilidades de aprendizagem e que nos processos de reflexão sobre as vivências procurem a relevância do processo de aprendizagem, não só o seu produto, fixo, estável, estático.

Os recortes a seguir ilustram algumas possibilidades do que foi apresentado acima:

Penso que de certa forma ainda estou limitado para falar deste tema [...] apesar de minhas limitações, acredito que este é um ótimo primeiro passo para que tanto o professor quanto os alunos sintam-se incomodados e possam aprender. (BOLSISTA de ID 1, 2015, p. 48).

Uma frase que chamou atenção e que realmente é como eu penso, foi: “Serei eterno(a) aprendiz” (BOLSISTA de ID 4, 2014, p.35).

As sugestões mencionadas até aqui, relacionadas a produção de portfólios reflexivos, apontam para o reconhecimento dos princípios eleitos por Sá-Chaves; algumas outras sugestões podem ser apresentadas, também em relação a reflexividade, apontando questionamentos que podem indicar caminhos para os que produzirão os portfólios ou irão analisá-los/avaliá-los: 1) *que tipo de material de orientação (textos, livros, artigos...) está sendo disponibilizado como suporte para esta produção? Pertence a qual linha ideológica/pedagógica? Favorece ou não a reflexão?* 2) *as discussões em grupo (coordenadores, professores, colegas) permitem que todos tenham voz? Ideias contrárias ao grupo são ouvidas? Novas formas de registrar e expor as vivências são permitidas? Existe um modelo a ser seguido?* 3) *As reflexões feitas restringem-se apenas a sala de aula ou ampliam-se para todo o contexto social no qual está a sala de aula, a escola, a educação? Quais são os “exercícios” de reflexão que são feitos pelo grupo (coordenadores, professores, colegas)? Apenas aqueles que envolvem itens da prática pedagógica de sala de aula ou são também direcionados para um contexto mais amplo?* 4) *O enfoque na produção e análise dos portfólios está no processo ou no produto final?*

Outras sugestões podem ser feitas sob a luz do que propõem os autores Assolini (2003), Tfouni e Assolini (2006), Schaden e Assolini (2014), Bressan (2009), Orlandi (2005, 2010, 2011), que abordaram as questões relacionadas a autoria, pelo viés da Análise de Discurso.

Para que exista autoria, os sujeitos precisam ter a possibilidade de ocupar diferentes lugares de interpretação, como nos recortes discursivos abaixo:

Nesta semana também discutimos um texto sobre as dificuldades do professor de trabalhar com a estatística na sala de aula, um problema que talvez venha da sua formação e de quando era aluno; foi uma vertente para o meu projeto que eu gostei, afinal irá unir a minha visão de aluna de probabilidade e estatística na UNIFEI junto com uma visão de professor deste conteúdo nas escolas (BOLSISTA de ID 6, 2014, p.3).

[...] acredito que amadureci enquanto licencianda em matemática e aprendi muita coisa. Como responsável pelo projeto Matematicando pude conhecer algumas metodologias de ensino diferenciadas e que trazem maior significado ao conteúdo. Pude também trabalhar em equipe, além dos momentos muito ricos de parar

para refletir, discutir textos sobre a prática (BOLSISTA de ID 4, 2014, p.40).

Para ocupar diferentes lugares de interpretação, é necessário que as formações discursivas às quais os interlocutores do discurso filiam-se, permitam estes deslocamentos. O autor precisa ter o direito e a permissão de ocupar outros lugares de interpretação. Como há formações discursivas nas quais o sujeito consegue assumir a função—autor é necessário que os ambientes pedagógicos (Escola de Educação Básica, Instituição de Educação Superior, Congressos, Seminários, Reuniões, entre outros) não cultivem práticas pedagógicas fundamentadas num discurso autoritário, no qual a censura silencia os outros sentidos. Um discurso autoritário é aquele no qual o objeto do discurso está oculto pelo dizer de quem tem o poder na situação e propaga o que deve ser legitimado. Na escola muitas vezes um mesmo discurso é legitimado e propagado sem intervenções, até mesmo sem a percepção dos interlocutores que o propagam e legitimam. Assim, a verdade é imposta: *é assim porque é assim!*

Neste discurso, as posições são fixas para os interlocutores, a reversibilidade tende a zero. Não há possibilidades de deslocamentos dos interlocutores e dos sentidos. Há uma tendência para a paráfrase (sentido único mesmo que dito de formas diferentes) e estancamento da polissemia.

Os Coordenadores e os supervisores ao analisarem os portfólios podem verificar se os alunos (Bolsistas de ID) têm conseguido assumir a função—autor, se eles se deslocam da posição de sujeito—enunciador de sentidos legitimados pelos discursos autoritários para a posição de sujeito—autor do seu próprio dizer. Para isto é necessário que os interlocutores conheçam as condições de produção, conheçam quais formações discursivas e ideológicas estão interpelando os sujeitos.

Uma reflexão importante é se existe a permissão para que a assunção da função—autor ocorra, se há possibilidades de deslocamentos dos sentidos ou se o discurso autoritário tem prevalecido e a censura tem asfixiado a autoria. Alguns recortes discursivos exemplificam momentos quando não há rompimento com as formações ideológicas e discursivas legitimadas pela instituição, quando a autoria é asfixiada e o

outro fala à revelia do sujeito. Quando o Discurso Pedagógico⁷ (autoritário) é que está presente, acreditando na incapacidade dos alunos, das turmas e na sabedoria apenas do professor. Os recortes discursivos que seguem apresentam algumas situações em que estes sujeitos reproduzem o discurso de incapacidade.

Eu **acreditava que iria demorar mais** para os alunos resolverem o problema, porém muitos acertaram na primeira tentativa, errando em alguns casos somente operações básicas (BOLSISTA de ID 4, 2015, p.17, grifo nosso).

Sabe quando **costumamos dizer** que "A sala A costuma ter um rendimento melhor que a B e a C" e por aí vai? Então, **esse conceito se aplicou**, neste trabalho, com a turma do terceiro ano A. **Não que os alunos da B não sejam bons**, eles têm muito potencial, porém tem preguiça de se manifestar. (BOLSISTA de ID 1, 2014, p.30, grifo nosso).

[...] ressaltando que **ver o professor fazer parece fácil**, mas na hora de fazer é que vão surgir as dúvidas (BOLSISTA de ID 4, 2015, p. 18, grifo nosso).

Analisando os itens grifados percebe-se a reprodução de discursos que há algum tempo são perpetuados na educação. Quem fala nestes momentos é a memória discursiva destes sujeitos que têm suas filiações em formações discursivas autoritárias. Mesmo sem intenção de perpetuação deste discurso, os sujeitos propagam a ideia de que alguns alunos são incapazes: 1) No dito “**acreditava que iria demorar mais**”, pode-se pensar no não-dito: como os alunos não são capazes irão demorar mais para resolver um problema; 2) No dito “**Não que os alunos da B não sejam bons**”, com alguns deslizes pode-se chegar a: os alunos da B são ruins, ou são incapazes, ou são menos inteligentes que os da turma A; 3) O dito “**ver o professor fazer parece fácil**” remete ao não-dito: para o professor é fácil, para o aluno é difícil, ou o professor está autorizado a conhecer, já o aluno só pode conhecer se for autorizado pelo professor.

⁷ O Discurso Pedagógico é caracterizado como autoritário por Orlandi (2011). Nele tem-se que IB (IA(R)), o que quer dizer: que a imagem que o aluno (B) deve ter do referente/conhecimento (R) é a imagem que o professor (A) tem deste conhecimento. Nada mais, nada menos.

Nesta breve análise pode-se perceber uma possibilidade de exercício dos interlocutores para o conhecimento das formações discursivas as quais os sujeitos têm se filiado. (Re)ler, refletir sobre o que foi dito, não-dito e silêncios que podem emergir nos discursos pode auxiliar os interlocutores neste exercício e gerar oportunidades de assunção da posição sujeito-autor.

Nos momentos nos quais há o rompimento com as formações ideológicas e discursivas percebe-se que a autoria emerge, que há uma (re)significação da experiência pessoal do autor. Ele coloca-se como responsável pelos dizeres e como testemunha dos conteúdos narrados, mesmo que provisoriamente. Nos recortes discursivos abaixo os sujeitos fazem a tentativa de não perpetuação do Discurso Pedagógico, caracterizado como autoritário por Orlandi (2011).

Discutir a alfabetização científica é um desafio que sempre estou disposto a debater, visto que o conhecimento é um direito de todos e não apenas de uma parcela detentora de privilégios. (BOLSISTA de ID 1, 2015, p. 7).

Gostei dos levantamentos feitos pelos alunos, porque reafirmaram nossa contribuição na sala e, também colocaram opiniões construtivas. Entendo o posicionamento deles porque estamos aprendendo e, com certeza, erramos, [...] isto deve ter confundido um pouco [...]. Porém algo que fiquei pensando é que eles podem preferir o professor explicando porque desafiamos bastante eles, não que o professor não faça isso, mas ao propor aulas focando na construção dos conceitos, trabalhar com problemas em vez de exercícios e apresentar propostas diferentes, exigimos que os alunos saíssem da zona de conforto e encontrassem desafios. Enfim, são muitos pontos para refletirmos para o próximo ano. (BOLSISTA de ID 4, 2015, p.56).

Em minha opinião, este semestre que passou foi muito significativo e muito bem aproveitado, não realizei nenhum projeto grande, mas acredito que mesmo as pequenas intervenções fazem diferença na sala de aula. As leituras propostas me ajudaram a pensar nos projetos que poderia desenvolver e até mesmo no meu TFG. Acredito que estamos mais preparados e um pouco mais maduros que o ano passado, ainda vamos crescer bastante ao longo do ano, mas a diferença já é visível. (BOLSISTA de ID 6, 2015, p.37)

Cada dia é um novo desafio e temos o tempo da reunião para refletirmos sobre nossas atitudes, sobre tudo o que acontece dentro do Pibid. (BOLSISTA de ID 2, 2015, p.15).

Devemos ousar nadar contra a corrente, sei que o sistema educacional não propicia e nem estimula mudanças revolucionárias desse tipo, mas acredito que pequenas mudanças são de suma importância. (BOLSISTA de ID 3, 2015, p.21).

Enfim, foi um ano de grandes aprendizados, mais para nós pibidianos que para os alunos. Aprendi que, acima de tudo, compartilhar, planejar e rever são importantes para que haja uma qualidade para a aprendizagem dos alunos. (BOLSISTA de ID 5, 2015, p. 71).

Este curso me abriu os olhos para estudar mais sobre o assunto, pois ali vi que não saberia como fazer isto hoje em dia (BOLSISTA de ID 10, 2014, Relatório de Atividade em sala de aula – 10, 11, 12 /11/2014).

Assim, se a prática pedagógica vivenciada e legitimada pela instituição for fundamentada num discurso autoritário, pouco espaço haverá para a autoria. Se, pelo contrário, ela permitir a reversibilidade dos interlocutores, os deslocamentos dos sentidos e a presença de outros discursos e outras interpretações, não apenas aqueles que foram legitimados, a assunção da função–autor terá espaço para acontecer.

Para isto, importa conhecer as condições de produção dos discursos, os espaços preenchidos pelas ideologias; e refletir sobre os processos formativos e suas possibilidades para o exercício da autoria. Os portfólios poderão ser instrumentos/estratégias de registros reflexivos e que favoreçam a autoria, numa proposta mais crítica e emancipadora de formação docente, se for permitido aos sujeitos a ocupação de posição de autor, de enunciador de seu próprio dizer, e não apenas reproduzidor dos sentidos legitimados pela instituição.

Outra sugestão importante é incluir no processo de construção dos portfólios a releitura e reescrita deles. Estas práticas, segundo Assolini (2013) podem favorecer a assunção da posição–autor visto que ao retomar seus dizeres o sujeito escuta os sentidos que está (re)produzindo e poderá responsabilizar-se por eles, pelos ditos e não–ditos, e se desejar produzir outros discursos.

Como nas sugestões apontadas sobre a reflexividade, quanto a questionamentos que podem indicar caminhos para o trabalho com os portfólios, propõem-se aqui outros questionamentos, relacionados às possibilidades de exercício da autoria: 1) *Os espaços pedagógicos (Escola de Educação Básica, Instituição de Educação Superior, Congressos, Seminários, Reuniões, entre outros) cultivam práticas pedagógicas fundamentadas num discurso autoritário? Estão abertos a discursos polêmicos e lúdicos, que permitem deslocamentos dos sujeitos e outros sentidos?* 2) *As discussões no grupo (coordenadores, professores, colegas) e outras atividades permitem que os diversos sujeitos conheçam as condições de produção dos discursos que estão sendo postos? Qual ideologia tem interpelado estes sujeitos? Que discurso a escola tem perpetuado?* 3) *É permitido o deslocamento do sujeito nas discussões e produção dos portfólios? Ou é relegado a eles apenas a posição de reprodução?* 4) *Quais “exercícios” de autoria que são feitos pelo grupo (coordenadores, professores, colegas)? São propostas atividades de releitura e reescrita? Há espaço para a polissemia?*

E por fim, três últimos questionamentos podem ser utilizados para o direcionamento das ações dos envolvidos no processo de produção de portfólios como registros reflexivos e como oportunizadores da assunção da posição de sujeito-autor: *Qual é o valor dado aos portfólios que apresentam autoria? Qual é o valor dado aos portfólios que apresentam reflexão? Ou, o valor está na quantidade de material produzido de acordo com um determinado modelo e padrão e no produto final?*

Referências

AMÂNCIO, Isabel A. P. **Portfólio: desafio à prática e à formação docente.** 2011. 166f. Dissertação (Mestrado em Linguística). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

ARAÚJO, Elaine S. O uso do portfólio reflexivo na perspectiva histórico cultural. In: 30ª REUNIÃO ANUAL DA ANPed. 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: RBE, 2007.

ASSOLINI, Filomena E. P. **Interpretação e letramento: os pilares de sustentação da autoria.** 2003. 269p. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2003.

_____. A escrita no discurso de sujeitos–professores: relações com a língua, repercussões em seus saberes profissionais e processo de subjetivação. In VI SEAD – SEMINÁRIO DE ESTUDOS EM ANÁLISE DO DISCURSO – 1983–2013 – MICHEL PÊCHEUX: 30 ANOS DE UMA PRESENÇA, 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2013.

BRESSAN, Mariele Z. **Sujeito e Autoria:** entre a unidade e a dispersão o efeito de fechamento. In IV SEAD – SEMINÁRIO DE ESTUDOS EM ANÁLISE DO DISCURSO – 1969–2009 – MEMÓRIA E HISTÓRIA NA/DA ANÁLISE DO DISCURSO, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2009.

FAGUNDES, Tatiana B. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectiva do trabalho docente. In **Revista Brasileira de Educação**. Vol. 21, Rio de Janeiro, n. 65, abr./jun. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782016216516>>. Acesso em: jun. 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. Reflexividade e formação de professor: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In PIMENTA, Selma G. e GHEDIN, Evandro (Orgs). **Professor Reflexivo no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 63–93.

NADAL GOMES., Beatriz, ALVES PESSALE, Leonir. PAPI GOMES, Silmara de O. Discutindo sobre portfólios nos processos de formação. Entrevista com Idália Sá–Chaves. In: **Rev. Olhar de Professor**, Paraná, v.7, n.2, Paraná, 2004.

ORLANDI, Eni P. **A Linguagem e seu Funcionamento** – As formas do Discurso. Campinas: Pontes, 2011.

_____. **Análise de Discurso** – Princípios e Procedimentos. Campinas: Pontes, 2005.

_____. **As formas do silêncio** – No movimento dos sentidos. Campinas: Editora UNICAMP, 2010

_____. O sujeito discursivo contemporâneo: um exemplo. In: II Seminário de Estudos em Análise do Discurso – SEAD – 2005, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: 2005. Disponível em: <<http://www.analisedodiscurso.ufgs.br/anaisdosead/sead2.html>>. Acesso em: mar. 2016.

PIMENTA, Selma G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In PIMENTA, Selma G. e GHEDIN, Evandro (Orgs). **Professor Reflexivo no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 20–62.

PONTES, Rosana A. F. Os registros reflexivos como prática de autoria pedagógica. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL – EDUCAÇÃO CONTEMPORANEIDADE, 2011, São Cristovão. **Anais...** São Cristovão: 2011.

SCHADEN, Érica M. ASSOLINI, Filomena E. P. A constituição do Intérprete–Historicizado por meio de práticas de ensino dos estágios curriculares. In: **EdUECE – Livro 2 – Didática e Prática de Ensino na relação com a Formação de Professores**, 2014.

SILVA, Roseli F. da. SÁ–CHAVES, Idália. Formação reflexiva: representações dos professores acerca do uso de portfólio reflexivo na formação de médicos e enfermeiros. In: **Rev. Interface Comunicação, Saúde, Educação**, v.12, n.27, p.721–34, out./dez. 2008.

TFOUNI, Leda V. ASSOLINI, Filomena E. Gestos de Interpretação e de Autoria em Produções Linguística Orais e Escritas: desafios e Possibilidades. In: 29ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2006, Caxambu. **Anais...** Caxambu: 2006.

ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. In **Educação & Sociedade**, Campinas, vol.29, n.103, p.535–554, 2008. Disponível em: <www.cedes.unicamp.br> e <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302008000200012&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: out. 2015.

SUBPROJETO DE BIOLOGIA

UNIVERSIDADE E ESCOLA: UMA PARCERIA QUE RENDE BONS FRUTOS*

*Eliana Gonçalves Roddis Bonafê
Andreia Arantes Borges*

O Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) é uma importante iniciativa do Governo Federal de aperfeiçoamento e valorização da formação de professores para a educação básica. Suas ações concentram-se no professor em formação que se torna um bolsista de iniciação à docência (ID) e é orientado por docentes das licenciaturas (coordenadores de área) e supervisionados pelos professores em exercício nas escolas públicas (professor supervisor). Tem-se, portanto, que o programa preza pela aproximação entre universidades e escolas a fim de se promover uma maior integração entre teoria e prática visando a melhoria de qualidade da educação brasileira.

A implementação deste programa na Universidade Federal de Itajubá (Unifei) no ano de 2014 pode ser considerado um importante marco para a consolidação das licenciaturas em Ciências Biológicas, Física, Química e Matemática nesta instituição de ensino superior. A oportunidade de participar de um programa que preza pelo compromisso com a formação inicial de professores trouxe novos ânimos aos licenciandos que muitas vezes se sentiam desvalorizados frente aos alunos dos cursos de engenharia tão privilegiados na Unifei. Assim, corroborando a pesquisa de Gatti et al. (2014), a participação no programa causou impactos positivos no que se refere a valorização das licenciaturas na comunidade acadêmica, a elevação da autoestima dos licenciandos e, consequentemente, uma notável diminuição na taxa de evasão nos referidos cursos.

Subprojeto Biologia

O subprojeto Biologia foi inicialmente composto por 10 bolsistas ID selecionados a partir de um processo seletivo para atuarem em duas

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.43-52

escolas parceiras, Escola Estadual Coronel Carneiro Jr. e Escola Estadual Prof. Antônio Rodrigues D'Oliveira, sob a supervisão das professoras de Biologia em exercício que também participaram de um processo seletivo.

Anterior à inserção dos bolsistas ID nas escolas parceiras, procedeu-se à leitura dos seus documentos oficiais: Projeto Político Pedagógico e Regimento Escolar, a fim de se conhecer os objetivos, propósitos, bem como as diretrizes orientadoras que normatizam o seu funcionamento. Após o conhecimento de tais informações e do esclarecimento de questões importantes relacionadas a organização das escolas realizado pelas professoras supervisoras, os bolsistas ID foram inseridos nas escolas parceiras para vivenciarem de uma forma mais ampla o cotidiano escolar.

Inicialmente, os bolsistas ID acompanhavam as aulas ministradas pelas professoras supervisoras, observando as suas práticas didático-pedagógicas, além de conhecerem o perfil do aluno da escola pública com todas as suas individualidades. A partir deste contato direto com o dia-a-dia escolar era possível identificar problemas no processo de ensino-aprendizagem e, então, propor ações capazes de superá-los. Desta forma, os bolsistas ID participavam efetivamente do desenvolvimento de todas as ações, vivenciando todas as etapas de elaboração das atividades com o intuito de tornar o conteúdo de Biologia mais atrativo e significativo aos alunos do ensino médio.

O embasamento teórico para a proposição das atividades a serem desenvolvidas nas escolas parceiras foi realizado por meio da leitura de textos educativos previamente selecionados pelos bolsistas e discutidos nas reuniões semanais com a coordenadora de área. Ademais, os bolsistas refletiam sobre as dificuldades enfrentadas pelos docentes no Brasil e a necessidade de se propor atividades inovadoras para melhorar a qualidade do ensino.

O incentivo à leitura também foi importante para a escrita dos portfólios, pois conforme Cunha e Marcatto (2017), o portfólio é uma estratégia interessante para a promoção de uma outra cultura educacional escolar, pois privilegia a reflexão, permite o deslocamento de concepções, além de promover a autoria dos sujeitos.

Considerando que inicialmente os bolsistas ID não estavam familiarizados com este tipo de registro das atividades, observou-se que o

primeiro portfólio encaminhado à coordenadora de área e professoras supervisoras encontrava-se meramente narrativo e descritivo, não se observava a reflexão sobre a práxis, tampouco a expressão dos sentimentos e interpretação preconizados por Pontes (2011) como forma de praticar a autoria pedagógica.

Neste sentido, a coordenadora de área, enquanto bolsista do programa assim como os demais, confeccionou o seu próprio portfólio buscando registrar por meio de fotografias e textualmente, todas as etapas do planejamento e execução das atividades, bem como as reflexões dos textos educacionais, os resultados das ações realizadas no subprojeto, expressando-se de forma a emitir um caráter de documento vivo conforme proposto por Amâncio (2011). Verificou-se que após a visualização deste portfólio, os bolsistas ID compreenderam melhor o significado desta importante ferramenta que permite a autoavaliação e o uso da norma culta da língua portuguesa.

A partir do maior contato com as escolas parceiras, os bolsistas ID passaram a reconhecê-las como um campo de produção, construção e apropriação do conhecimento. Apesar do grande comprometimento dos bolsistas ID para com o subprojeto Biologia, percebeu-se que inicialmente muitos se encontravam presos às determinações da coordenadora de área e professoras supervisoras. Assim, buscou-se incentivá-los a desenvolverem maior autonomia que foi alcançada com a proposição de intervenções pedagógicas a serem implementadas durante as aulas ministradas pelas professoras supervisoras, de forma a fomentar a motivação e interesse dos alunos.

Ademais, os bolsistas ID propuseram projetos interessantes a serem realizados no contra turno. Dentre eles destacam:

- “Conhecendo os impactos ambientais provocados pelo homem a fim de instigar a conscientização ambiental e o preparo para o ENEM” – a fim de aproximar os estudantes dos principais acontecimentos envolvendo o meio ambiente, propôs-se a formação de grupos de estudo que debateram reportagens relacionadas a impactos ambientais da atualidade. Com o intuito de colaborar com a preparação dos alunos para as provas de vestibulares e do ENEM, solicitou-se a redação de textos, nos quais explorou-se a argumentação, escrita e o senso crítico dos participantes (Figura 1A).

- “Construção de jogos didáticos como mediadores do processo de ensino e aprendizagem em Biologia” – os alunos do 1º ano do ensino médio confeccionaram um jogo didático sobre o conteúdo de citologia. Ao confeccionar as peças do jogo, os alunos refletiram atentamente sobre as informações a serem fornecidas revelando um importante momento de estudo (Figura 1B).
- “O uso da curadoria de coleções zoológicas no ensino–aprendizagem” – as coleções zoológicas foram empregadas como meio integrador e construtivista no ensino de zoologia onde a ação mútua entre os alunos e o ambiente favoreceu o desenvolvimento do estudo das características anatômicas e morfológicas dos animais (Figura 1C).
- “BIOWEB: website como ferramenta tecnológica para complementação e efetividade do trabalho do professor de Biologia” – o desenvolvimento oportunizou uma aprendizagem diferenciada, além de avaliar se a utilização de tecnologias digitais dentro e fora da sala de aula contribuiu para a melhor compreensão dos conteúdos pelos alunos. Adicionalmente, permitiu que a professora supervisora conhecesse os objetos educacionais existentes no Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), do Portal do Professor e do Microscópio Virtual (Figura 1D)
- “Coleção entomológica didática” – a coleção entomológica favoreceu o aprendizado da morfologia externa e interna dos insetos e por se tratar de um material de baixo custo foi possível demonstrar o potencial deste recurso como uma alternativa didática atraente para as aulas de zoologia (Figura 1E)

FIGURA 1– Momentos durante o desenvolvimento dos projetos propostos pelos bolsistas ID realizados no contra turno com os alunos do ensino médio das escolas parceiras do subprojeto Biologia do Pibid–Unifai.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Notou-se um grande comprometimento e responsabilidade dos bolsistas ID durante a elaboração e desenvolvimento dos projetos. No entanto, tais atividades realizadas no contra turno não despertaram o interesse de muitos alunos da educação básica, mas aqueles que participaram manifestaram-se positivamente e relataram ter vivenciado momentos de grande aprendizado.

A oportunidade de planejar uma aula a ser ministrada pelo bolsista ID, sob supervisão da professora supervisora, também foi amplamente incentivada no subprojeto Biologia, pois permitiu aos bolsistas refletirem sobre os vários aspectos que norteiam a realização de uma aula. Assim, os bolsistas têm vivenciado as dificuldades e satisfações que o trabalho docente pode proporcionar.

A oportunidade de formação continuada proporcionada pelo Pibid, refletiu positivamente nas professoras supervisoras que se sentiram valorizadas frente aos colegas da rede pública, bem como aos professores da universidade. Elas têm repensado as suas práticas pedagógicas, buscando junto aos bolsistas ID desenvolver atividades diferenciadas que promovam a aprendizagem dos seus alunos. A seguir é apresentado o relato da professora supervisora quanto a importância do Pibid para a sua formação profissional:

Durante a minha atuação como supervisora percebi que o programa não apenas incentivava a docência, mas também contribuiu para a formação dos professores supervisores. Nesse processo, atuamos como coformadores, mas vivenciamos experiências que colaboram para a nossa formação continuada. O programa nos proporciona uma visão global dos nossos alunos permitindo valorizar os diferentes saberes e respeitar o processo de ensino aprendizagem de cada um. Levando-nos a repensar e analisar as nossas práticas pedagógicas, que por hora estavam ultrapassadas e maçantes. Percebendo que podemos sempre renovar, modificar e contribuir de forma mais efetiva para a formação dos nossos alunos. (Profª Supervisora Eliana Bonafé).

A generosidade das professoras supervisoras em compartilhar as suas experiências contribuiu enormemente para a formação pessoal e profissional de todos os bolsistas. Para a professora supervisora,

O cuidado em ouvir atentamente, valorizar o esforço do outro e delegar tarefas são exercícios que nos tornam pessoas melhores, mais humanas, menos egoístas e arrogantes. A postura que almejamos sempre foi de respeito e humildade em ensinar e aprender e desta forma conseguimos criar um elo de confiança e amizade que refletiu em todas as atividades que realizamos. (Profª Supervisora Eliana Bonafé).

As professoras supervisoras lamentam o fato de não terem tido a oportunidade que os bolsistas ID estão vivenciando e reforçam que o Pibid é um programa que deve ser estimulado pelas políticas públicas e aderido pelas instituições de ensino. Adicionalmente, elas refletem sobre a necessidade do seu constante aperfeiçoamento profissional e do seu potencial como agentes transformadoras da realidade educacional.

A formação mútua entre universidade/escola básica foi incentivada a partir da participação das professoras supervisoras em algumas aulas de cunho pedagógico ofertadas aos alunos do curso de Ciências Biológicas da Unifei. Nestes momentos, as professoras supervisoras, docentes da universidade e alunos da graduação compartilharam suas experiências e posicionamentos frente a questões importantes relacionadas à profissão docente.

A coordenadora de área do subprojeto Biologia também considera que a sua participação no programa foi muito importante para a sua formação continuada. Apesar de licenciada, a docente não tem formação na área de ensino e ministra disciplinas de áreas específicas para o curso de Ciências Biológicas. Neste sentido, foi um grande desafio assumir a coordenação de área deste subprojeto, exigindo uma grande dedicação para refletir sobre ações capazes de potencializar a produção de conhecimento sobre ensinar e aprender na Educação Básica. Para tanto, a docente sentiu a necessidade de estudar as questões relacionadas ao ensino dos conteúdos, ao papel da escola, as dimensões políticas da docência e muitos outros temas que permearam as atividades desenvolvidas pelos bolsistas ID junto com as professoras supervisoras. Desta forma, o crescimento profissional foi marcante durante toda a participação da coordenadora de área no subprojeto.

A participação em eventos como o III Encontro Regional de Ensino de Biologia (III EREBIO) apresentando o trabalho *“Uma reflexão consciente sobre saúde e meio ambiente a partir da confecção de vídeos educacionais”*, bem como no I Seminário Pibid/Sudeste e III Encontro Estadual do Pibid/ES com o trabalho *“Construção de jogos didáticos como mediadores do processo de ensino e aprendizagem em biologia”* foi marcante para os bolsistas. A interação com bolsistas de diferentes partes do Brasil favoreceu o compartilhamento de experiências, auxiliando no desenvolvimento da formação acadêmica dos futuros professores, bem como dos professores supervisores e coordenadores de área.

A participação em eventos internos promovidos pela coordenação institucional do Pibid–Unifei foi importante para a divulgação das atividades realizadas pelos bolsistas ID de todos os subprojetos a toda comunidade acadêmica. Momentos de divulgação também foram realizados nas escolas parceiras, sendo importantes para disseminar as ações

positivas que culminaram na melhoria do processo ensino–aprendizagem.

As atividades desenvolvidas pelo subprojeto Biologia do Pibid–Unifei repercutiram positivamente nas escolas parceiras, onde se obteve o constante apoio da direção e demais funcionários das escolas. Os alunos do Ensino Médio mostraram–se muito receptivos às propostas de atividades do subprojeto Biologia, principalmente aquelas realizadas em sala de aula. Melhorias têm sido relatadas quanto ao rendimento dos alunos do ensino médio que se mostraram muito receptivos e participativos.

O contato com os bolsistas ID desperta nos alunos o interesse de continuarem seus estudos e ingressarem em uma universidade, pois os bolsistas ID esclarecem que estudaram em escolas públicas e que com esforço e dedicação alcançaram uma classificação satisfatória no ENEM e ingressaram na Unifei. Felizmente, ex–egressos da educação básica ingressaram em cursos superiores na Unifei, bem como em outras universidades.

Inicialmente, o subprojeto Biologia atuava apenas no Ensino Médio, no entanto, no ano de 2017, após a saída dos ex–bolsistas egressos do curso de Ciências Biológicas Licenciatura e com a participação de apenas uma professora supervisora, os novos bolsistas ID iniciaram os trabalhos no ensino fundamental. Considerando que os futuros graduados em Biologia têm habilitação para trabalharem nestes dois ciclos de ensino, a oportunidade de observarem as aulas, bem como desenvolverem atividades com alunos do ensino fundamental foi uma experiência interessante para os bolsistas ID, bem como para a coordenadora de área e professora supervisora que experimentaram os desafios de orientar ações com conteúdos de química e física nas turmas de 9º ano.

Tem–se que o subprojeto Biologia do Pibid Unifei promoveu uma série de ações que contribuiu para a formação de professores crítico–reflexivos que buscam novos referenciais teórico–metodológicos, suplantando os velhos paradigmas de formação buscando colaborar para a melhoria do ensino na educação básica. Espera–se que a partir das experiências vivenciadas no subprojeto Biologia, os bolsistas ID, futuros professores tenham tido a oportunidade de produzir novas concepções sobre a docência, sobre o papel dos professores e sobre a profissão do-

cente, superando as visões simplistas relacionadas à didática e prática escolares.

O subprojeto Biologia foi coordenado pela Prof^a. Andreia Arantes Borges, docente da Universidade Federal de Itajubá e supervisionado pelas professoras Eliana Gonçalves Poddís Bonafé da Escola Estadual Coronel Carneiro Júnior, Silvana Martins de Castro Salles e Lucia Helena Ribeiro, da Escola Estadual Professor Antônio Rodrigues D'Oliveira, além do professor Wanderley Vilas Boas que atuou como professor supervisor voluntário na Escola Estadual Barão do Rio Branco. Bolsistas de iniciação à docência: Ágata dos Santos, Alan Aparecido Pereira, Ana Paula Pereira Costa, Andressa Moreira Siqueira, Anna Hester Marotti Magalhães, Brunna Araújo Quireli, Ciro de Campos Soares, Daniele Mendonça, Diego Renan da Silva (oriundo do subprojeto Física), Flávia Maria Gomes Martins, Gabriela Guimarães da Silva Vasconcellos, Guilherme de Paula Faria, Guilherme Modena Alkmim, Hugo José C. Correa de Azevedo, Igor Salles de Oliveira, Isabela de Oliveira Nogueira, Jaqueline Viana de Paiva, Jayssa Aparecida Barbosa Vicente, Letícia Dias Silva, Maria Jamylle Alencar Lima, Pâmela Dauzduk de Souza, Sílvia Arcanjo Carlos Ribeiro, Thais Vilas Boas Messias, Úrsula Raniely Souto, Vivian Martins Ribeiro e Wanda Karolina da Silva (Figura 2).

Figura 2– Integrantes do subprojeto Biologia do Pibid–Unifei.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

O subprojeto Biologia torce pela permanência do Pibid, pois acredita no grande potencial do programa e o considera uma forma eficaz de diálogo com a realidade das escolas, sendo responsável pelo fortalecimento de novas formas de ensino que prezam pela melhoria da educação.

Referências

AMÂNCIO, I.A.P. **Portfólio**: desafio à prática e à formação docente. 2011.166p. Dissertação (Mestrado em Linguística). 2011. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, 2011.

CUNHA, C.F., MARCATTO, F.S.F. Um Olhar para os Portfólios produzidos pelo Pibid/Unifei. In: **Crítica Educativa**. Sorocaba, n.3, p. 299–312, 2017.

GATTI, B.A.; ANDRÉ, M.E.D.A.; GIMENES, N.A.S.; FERRAGUT, L. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)**. São Paulo: FCC/SEP, 2014.

PONTES, R.A.F. Os registros reflexivos como prática de autoria pedagógica. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL – EDUCAÇÃO CONTEMPORANEIDADE, 2011, São Cristovão. **Anais...** São Cristovão: 2011.

BOTÂNICA AO REDOR DA ESCOLA*

*Maria Jamylle Alencar
Guilherme de Paula Faria
Sílvia Arcanjo Ribeiro
Andreia Arantes Borges*

Introdução

As plantas foram pioneiras na conquista do ambiente terrestre e são essenciais para a manutenção de uma grande diversidade de micro-ambientes sendo responsáveis pela reciclagem do gás carbônico, disponibilidade de oxigênio na atmosfera, além de protegerem os rios e suas nascentes. Ademais, ao longo dos tempos o homem estabeleceu uma relação de maior proximidade com as plantas, seja a partir do cultivo para a sua alimentação ou para a ornamentação dos ambientes.

Em virtude do contato direto e/ou indireto com as plantas no cotidiano e devido a sua importância à sobrevivência dos seres, esperava-se que o ensino de Botânica despertasse o interesse dos alunos do Ensino Médio. No entanto, nota-se um distanciamento dos alunos, que muitas vezes não compreendem o estreito vínculo entre o que é estudado em sala de aula e o seu entorno. Menezes et al. (2008) destacam a imobilidade destes organismos como um fator para a redução do interesse do educando, devido a menor interação com o homem. Ademais, no ensino de Botânica, a apresentação dos grupos vegetais e suas relações filogenéticas comumente é realizada de forma fragmentada e desvinculada de um contexto evolutivo e da realidade dos alunos, onde o conteúdo é abordado de forma linear e sistematizada contribuindo negativamente para a sua aprendizagem (FIGUEIREDO, COUTINHO e AMARAL, 2012).

Wandersee e Schussler (1998) criaram o termo “*plant blindness*”

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.53-66

(cegueira botânica) que compreende a uma incapacidade das pessoas em reconhecer a importância das plantas na biosfera e ao seu redor, considerando-as como seres inferiores aos animais. Esta cegueira botânica pode ser observada em relatos de alunos da educação básica que consideram as plantas como meros objetos de decoração, apresentando concepções utilitaristas em relação as mesmas (ARRAIS et al., 2014).

De forma a desconstruir a cegueira botânica dos alunos do ensino médio, o conhecimento escolar deve ser estruturado de forma a viabilizar o domínio do conhecimento científico, favorecendo o reconhecimento da sua relação com o dia-a-dia. Para tanto, o professor deve ser o mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno, para que se efetive a transposição dos conteúdos discutidos em sala de aula para o cotidiano. Tal mediação pode ser realizada a partir do deslocamento do ambiente de aprendizagem para fora da sala de aula, pois conforme dispõe as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

O uso de espaços além da sala de aula também é interessante para o aprendizado em Biologia. Desde a visita a um museu ou a uma instituição científica – quando isso é possível – até o uso do pátio, da horta ou do jardim da escola para o desenvolvimento de atividades, todas essas ações podem conduzir a uma maior efetividade do aprendizado. O importante é o professor ter presente que os fenômenos e os processos biológicos não estão ocorrendo em situações distantes de si e de seus alunos. É preciso enfatizar que esses fazem parte da realidade de todos os seres vivos, da vida dos alunos e professores (BRASIL 2006, p.32).

Neste sentido, os bolsistas de iniciação à docência (ID) do subprojeto Biologia do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei) que atuam na Escola Estadual Prof. Antônio Rodrigues D'Oliveira (EEPARO) planejaram e desenvolveram uma atividade no entorno da área verde da escola. Tal atividade envolveu os alunos do 3º ano do Ensino Médio sob orientação da professora supervisora responsável pela disciplina de Biologia da escola, bem como da professora da Unifei, então coordenadora de área do subprojeto Biologia.

Desenvolvimento da atividade “Botânica ao redor da escola”

A atividade intitulada “Botânica ao redor da escola” foi realizada no mês de abril do ano de 2015 com o objetivo de promover a construção coletiva do conhecimento, desafiando os alunos participantes a relacionarem as informações, conjugando teoria e prática a partir da aproximação e interação com o seu objeto de estudo.

Destaca-se que a EEPARO possui uma área total de aproximadamente 24.400 m², com um considerável espaço vegetativo no entorno da sua estrutura física predial, conforme é evidenciado na Figura 1.

Figura 1: Imagem de satélite da EEPARO. A linha tracejada delimita a área total da escola. Destaca-se o prédio principal, as quadras de esporte, o campo de futebol e a área verde no seu entorno. Fonte: Google Earth, 29/06/2017.



Fonte: Google Earth Map

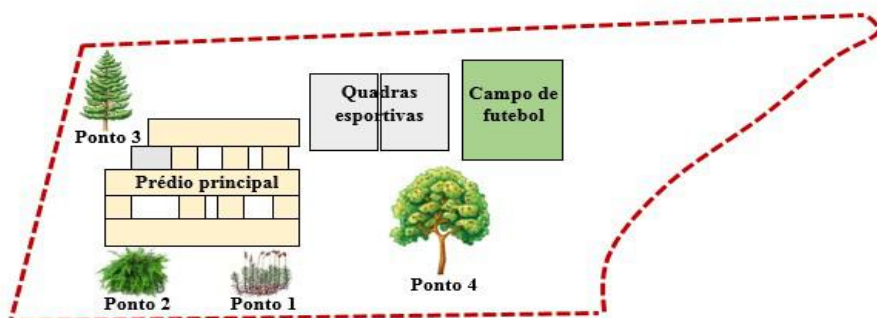
Tal dimensão territorial se justifica pelo seu histórico de fundação em 1974, nos moldes de um ginásio Polivalente que promovia a sondagem de aptidões preparando os educandos para o mercado de trabalho. Neste formato, a escola contemplava o ensino do 5º ao 8º anos, ofertando disciplinas do núcleo comum do ginásio secundário, além de disciplinas práticas de Técnicas Agrícolas, Técnicas Comerciais, Artes Industriais e Educação para o Lar.

A formação prática incluía conhecimentos das áreas econômicas e de acordo com o atual diretor da EEPARO, Prof. Antônio Marcos de

Oliveira, mais especificamente na disciplina de Técnicas Agrícolas, os alunos aprendiam a zelar pelo espaço verde da escola, além de construir hortas, produzir canteiros de mudas, manusear o micro trator e podar as plantas. Mesmo após a modificação da sua estrutura pedagógica em 2006 para o ensino regular, a escola preservou a sua área verde, embora a sua finalidade agrícola tenha deixado de ser exercida.

Cientes da necessidade de um planejamento criterioso para a realização da atividade, inicialmente os bolsistas ID exploraram a área verde da escola e identificaram o seu grande potencial de investigação. Observou-se a presença de representantes de todos os grupos vegetais discutidos em sala de aula e, assim, demarcaram os locais do trajeto a ser percorrido com os alunos onde seriam discutidas as características das Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas (Figura 2).

Figura 2– Representação esquemática da área total da EEPARO apresentando os locais visitados pelos alunos do 3º ano durante a observação dos representantes das Briófitas (Ponto 1), Pteridófitas (Ponto 2), Gimnospermas (Ponto 3) e Angiospermas (Ponto 4). Imagens meramente ilustrativas e fora de escala.



Fonte: Elaborado pelos autores.

De forma a explorar os atributos macroscópicos dos representantes vegetais coletados pelos alunos durante o percurso, utilizou-se uma sala onde estavam dispostas lupas advindas dos laboratórios do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Unifei. Os bolsistas ID elaboraram um roteiro (Anexo 1) para orientar as discussões durante a execução da atividade, destacando questões de cunho morfológico, ambiental, ecológico e evolutivo dos grupos vegetais estudados.

Verificou-se que o processo de organização da atividade foi valorizado pelos bolsistas ID, que não buscavam apenas confirmar ou reforçar as informações teóricas discutidas em sala de aula, mas desafiar os alunos a relacionar tais informações com a sua realidade contribuindo para a sistematização dos conteúdos e, conseqüentemente, ampliação dos seus conhecimentos.

A fim de garantir uma maior participação dos alunos ao longo do trajeto a ser percorrido com cada turma do terceiro ano, propôs-se a formação de grupos com cinco alunos. Os bolsistas ID distribuíram-se em duplas para acompanhar os grupos de alunos e mediar as discussões durante o percurso nos pontos previamente demarcados na área verde da escola, bem como no espaço reservado para a observação das estruturas macroscópicas dos exemplares coletados.

Ao longo da exploração da área verde, preocupou-se em desconstruir a ideia de se estar “passeando” pela escola, assim, buscou-se desenvolver nos alunos uma nova perspectiva de observação da sua realidade, constatando a diversidade de plantas existentes de forma a motivá-los a compreender a importância do conhecimento botânico para a sua vida.

Ao se deslocarem para a região do Ponto 1 onde se encontravam exemplares de musgos, representantes das Briófitas, os alunos foram incitados a refletir sobre as características do local que poderiam ser relacionadas à presença dos membros deste grupo vegetal. Observou-se que se tratava de um local úmido e com baixa incidência solar, o que foi relacionado ao fato destas plantas formarem o primeiro grupo vegetal a colonizar o ambiente terrestre, embora ainda exista uma dependência da água, especialmente para a reprodução e como proteção contra a perda excessiva de água devido à ausência de uma cutícula protetora. O pequeno porte destas plantas também foi observado e relacionado à ausência de vasos condutores especializados, resultando em um transporte lento de substâncias por difusão.

A observação de que os musgos se encontravam aderidos a pedras e ao solo foi útil para discutir a importância das Briófitas como plantas pioneiras no processo de sucessão ecológica. Adicionalmente, discutiu-se a sua sensibilidade à poluição, destacando a atuação dos representantes deste grupo como bioindicadores da qualidade do ar ou da água de uma região ou ecossistema.

Exemplares de Pteridófitas foram encontrados no Ponto 2. Notou-se que o ambiente também era úmido e as samambaias encontravam-se fixadas a tijolos, nas cascas das árvores e no solo. Os alunos reconheceram novamente a dependência da água por estas plantas, para a sua reprodução. Os bolsistas ID conduziram a discussão para que se compreendesse que este grupo vegetal apresentava uma importante novidade evolutiva: o sistema de vasos condutores que além de aumentar a eficiência do transporte de água e nutrientes é responsável pela formação de tecidos resistentes que conferem sustentação, permitindo que estas plantas apresentem um porte maior que as briófitas.

Os alunos notaram que o ambiente onde havia sido demarcado o Ponto 3 de observação apresentava maior incidência solar e de ventos. Rapidamente foram identificados os representantes do grupo das Gimnospermas: os pinheiros. Por estar em seu período reprodutivo, muitos pinhões eram encontrados nas proximidades das árvores. Questionados sobre qual estrutura os pinhões representavam, alguns alunos mencionaram ser o fruto dos pinheiros. Assim, os bolsistas ID discutiram que o grupo das Gimnospermas não possuem frutos, mas apresentam a semente como uma novidade evolutiva ausente nos grupos vegetais anteriormente estudados. Discutiu-se ainda que esta semente corresponde ao óvulo fecundado que contém o embrião, um tecido nutritivo e uma casca. Considerando que os pinhões servem de alimento para o homem e outros animais, um aluno associou corretamente o pinhão como a semente do pinheiro.

O ambiente onde foi demarcado o Ponto 3 de observação apresentava baixos níveis de umidade quando comparado àqueles dos Pontos 1 e 2. Assim, ao serem questionados se este tipo de ambiente dificultaria a reprodução das Gimnospermas, os alunos responderam que diferente dos grupos vegetais discutidos anteriormente, a reprodução das Gimnospermas era independente da água e destacaram a importância do vento para a polinização destas plantas.

Apesar do Ponto 4 ser o local para a observação dos representantes das Angiospermas, os alunos mencionaram que em muitos outros locais da escola poderiam ser encontrados exemplares deste grupo vegetal, justificando a sua classificação com o grupo de plantas mais diversificado. Discutiu-se que esta diversidade está relacionada ao seu eficiente sistema de vasos condutores e principalmente à presença de flo-

res e frutos, estruturas exclusivas deste grupo, que auxiliam na dispersão destas plantas.

Apesar das plantas existentes no Ponto 4 não apresentarem frutos, discutiu-se como esta estrutura desempenha um papel importante nas relações com os animais e na consolidação dos ecossistemas terrestres. Observações macroscópicas das folhas e flores foram utilizadas para a compreensão da classificação em destas plantas em monocotiledôneas e dicotiledôneas.

Após a observação dos representantes de cada grupo vegetal ao redor da escola, os alunos foram conduzidos à sala onde se encontravam as lupas emprestadas pela Unifei. A observação das características macroscópicas das plantas sob a lupa permitiu a visualização das estruturas com maior riqueza de detalhes. Destaca-se a visualização das estruturas vegetativas dos musgos (rizoides, filoides e cauloides), bem como das suas estruturas reprodutivas (esporófitos e gametófitos). A partir desta visualização, explorou-se o fato do gametófito ser a fase mais desenvolvida do ciclo de vida destas plantas, diferente dos demais grupos vegetais em que o esporófito corresponde à fase duradoura.

Os soros, distribuídos na face inferior das folhas das samambaias também foram observados sob a lupa e aproveitou-se para mencionar que tais estruturas correspondem aos esporófitos das Pteridófitas, que na época da reprodução tornam-se pardos e são responsáveis pela produção dos esporos que originarão o gametófito.

Considerando que os pinheiros estavam em sua fase reprodutiva, foi possível apresentar aos alunos as diferenças morfológicas dos estróbilos masculinos e femininos das Gimnospermas. Tem-se que o estróbilo feminino é popularmente conhecido como pinha e encerra em seu interior os pinhões.

Quanto as Angiospermas os alunos tiveram a oportunidade de visualizar as estruturas morfológicas das flores, observando sob a lupa a diversidade de tipos de ovários de diferentes flores. Adicionalmente, exemplares de raízes, folhas e flores foram analisadas comparativamente a fim de se destacar as diferenças que permitem classificá-las em monocotiledôneas e dicotiledôneas.

A figura 3 reúne imagens de alguns momentos registrados durante a observação das características dos grupos vegetais ao longo do

percurso na área verde da escola, bem como na sala onde se encontravam as lupas.

Figura 3– Imagens da participação dos alunos do 3º ano da EEPARO durante a realização da atividade “Botânica ao redor da escola”. Observações dos representantes das Briófitas (A), Pteridófitas (B), Gimnospermas (C) e Angiospermas (D a F).



Fonte: Arquivo dos autores

Reflexões dos resultados obtidos

Notou-se o desenvolvimento de intensa ressignificação da formação docente durante a realização da presente atividade, reforçando a relevância do Pibid como um programa que promove a vivência das práticas próprias da profissão docente no início da formação acadêmica a partir da inserção do licenciandos no cotidiano das escolas públicas, além de contribuir para a reflexão crítica dos docentes em exercício.

A realização desta atividade permitiu aos bolsistas ID refletirem sobre uma forma alternativa de transposição didática dos conteúdos de Botânica discutidos em sala de aula, desenvolvendo a sua voz pedagógica criando um contexto de aprendizagem produtiva que, segundo Russel e Martin (2014), deve ser intensamente explorado durante a formação inicial dos futuros professores. Ademais, além de desenvolverem as habilidades e competências inerentes à profissão docente, os bolsistas ID se comprometeram a aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem instigando os alunos a raciocinar, conduzindo a discussão para que o conteúdo fosse compreendido, sem fornecer respostas prontas e corretas, pois conforme Sarason (1996) tal atitude pode reduzir rapidamente o interesse dos alunos.

A professora supervisora apreciou a proposição da atividade e se surpreendeu com o grande potencial do entorno da escola como um ambiente adequado e capaz de contribuir cientificamente para a formação dos estudantes. Ademais, constatou-se que a atividade foi educacionalmente eficaz, não apresentou custos financeiros e proporcionou o contato direto dos alunos com o objeto de estudo, favorecendo a construção dos saberes.

Considera-se que a atividade colaborou para a minimização da “cegueira botânica” dos alunos, pois a maioria dos discentes demonstrou muito interesse em compreender as relações entre os grupos vegetais, além de se sentirem motivados a perguntar questões pertinentes ao conteúdo que enriqueceram a discussão durante a realização da atividade.

Notou-se que a realização da atividade mobilizou a escola, pois diante da movimentação dos alunos dos 3^{os} anos no entorno da escola, muitos professores de outras disciplinas e demais membros da comuni-

dade escolar interessaram-se em conhecer a atividade que estava sendo realizada, além de visitarem a sala onde se encontravam as lupas e se surpreenderem com as belas estruturas visualizadas. A notícia “*Desvendando os segredos das plantas*” foi publicada no “Jornal Poli Notícias” da Escola Estadual Professor Antônio Rodrigues D’Oliveira, na edição de julho de 2015 e destacou o entusiasmo dos alunos em participar da atividade.

Desta forma, considera-se que o desafio de apresentar este conteúdo de botânica como não enfadonho foi momentaneamente superado, demonstrando que se alcançou o objetivo do Pibid de proporcionar oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas capazes de superar problemas no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

ARRAIS, M.G.M.; SOUSA, G.M.; MASRUA, M.L.A. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. In: **Revista da SBEnBio**, v.7, p.5409–5418, 2014.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, volume 2, 2006.

FIGUEIREDO, J.A.; COUTINHO, F.A.; AMARAL, F.C. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In: II SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO – CTS, 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2012, p. 488–498.

MENEZES, L.C.; SOUZA, V.C.; NICOMEDES, M.P.; SILVA, N.A.; QUIRINO, M.R.; OLIVEIRA, A.G.; ANDREADE, R.R.D.; SANTOS, B.A.C. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA. 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB. 2008.

RUSSELL, T., MARTIN, A. A importância da voz pedagógica e da aprendizagem produtiva nos programas de formação inicial de professores. In: Flores, M.A. (Org.), **Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores: Contributos Internacionais**. Coimbra: Edições Almedina, 2014.

SARASON, S.B. **Revisiting the culture of the school and the problem of change**. New York: Teachers College, 1996.

WANDERSEE, J.H., SCHUSSLER, E.E. A model of plant blindness. In: Poster and paper presented at the 3RD ANNUAL ASSOCIATES MEETING OF THE 15 LABORATORY, 1998, L.A. **Anais...** Louisiana State University: Baton Rouge, LA, USA, 1998.

ANEXO I – Roteiro de observações da atividade “Botânica ao redor da escola”



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
ESCOLA ESTADUAL PROF. ANTÔNIO RODRIGUES D' OLIVEIRA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À
DOCÊNCIA
SUBPROJETO BIOLOGIA

ROTEIRO DE OBSERVAÇÕES

Briófitas

- 1– O que você pode falar sobre o ambiente em que os musgos estão? Relacione o ambiente à sua reprodução.
- 2– O que limita o tamanho das Briófitas?
- 3– Qual a importância ecológica dos musgos?
- 4– Nos musgos, assim como em os demais representantes das briófitas, há duas gerações adultas, sendo uma passageira e outra duradoura que apresentam diferentes estruturas, o que permite a alternância de geração no ciclo reprodutivo. Observe o espécime na lupa e esquematize o esporófito e o gametófito em seu caderno de desenho.

Pteridófitas

- 1– Qual o ambiente que estas plantas habitam e qual a novidade evolutiva que as Pteridófitas apresentam? Qual a importância desta característica para o desenvolvimento da planta?
- 2– Observe o espécime, quais as partes compõem o corpo das Pteridófitas?
- 3– Observe os pontos escuros embaixo da folha da samambaia. O que são? Eles são componentes da fase sexuada ou assexuada?

Gimnospermas

- 1– Qual o ambiente habitado pelas Gimnospermas? Qual sua novidade evolutiva?
- 2– Cite a importância da semente.
- 3– Neste grupo de plantas a reprodução independe da água. Como ocorre a sua fecundação?

Angiospermas

- 1– Os representantes deste grupo de plantas apresentam estruturas únicas. Quais são elas? Qual a importância dos frutos?
- 2– As flores são órgãos reprodutivos das angiospermas. Observe o espécime e esquematize o androceu e o gineceu.
- 3– As angiospermas são subdivididas em duas classes: as monocotiledôneas e as dicotiledôneas. Podemos diferenciá-las por meio de algumas características. Identifique no quadro as diferenças entre as estruturas abaixo relacionadas.

	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
Raízes		
Folhas		
Flor		
Exemplos		

QUEBRA-CABEÇA DAS CÉLULAS*

*Wanda Karolina da Silva
Eliana Gonçalves Roddis Bonafé
Andreia Arantes Borges*

Introdução

Na formação inicial de professores, as oportunidades de contato com o ambiente escolar e seu cotidiano proporcionam ao futuro docente segurança para vivenciar suas primeiras experiências educacionais que serão determinantes para a construção de sua identidade docente. Estes importantes momentos de formação são vivenciados principalmente nos estágios supervisionados previstos no projeto pedagógico dos cursos de licenciatura, mas têm alcançado maior dimensão a partir da participação dos licenciandos em programas institucionais como o Pibid.

O Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) tem como um de seus principais objetivos promover a integração entre a educação superior e a educação básica, visando melhorias na formação inicial dos professores nos cursos de licenciatura. Para tanto, os licenciandos, enquanto bolsistas de iniciação à docência (ID), são inseridos de uma forma mais ampla no cotidiano de escolas da rede pública e têm a oportunidade de experimentar a realidade do ensino na prática a partir da supervisão dos professores da educação básica (professor supervisor) e da universidade (coordenador de área).

A partir desta maior aproximação entre os espaços de formação e de trabalho proporcionado pelo Pibid, os saberes profissionais são construídos e melhor compreendidos pelos futuros docentes que têm a oportunidade de presenciar diferentes contextos de trabalho próprios do cotidiano das escolas. Conforme preconiza Arroyo (2007), os cursos

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.67-76

de formação de professores devem fomentar a vivência da prática concreta dos professores e suas condições de trabalho.

Os impactos causados nas escolas e nas instituições de ensino superior comprovam a eficácia do programa. Mudanças qualitativas nas aulas, na motivação dos alunos, bem como nas práticas pedagógicas dos professores são observadas nas escolas parceiras do programa, enquanto que nos cursos de licenciatura, reduziram-se as taxas de evasão e os licenciandos identificam-se mais prontamente com a profissão docente (GATTI et al., 2014). Ademais, de acordo com o relatório preliminar de uma pesquisa realizada pela especialista em educação, professora Marli André, em 2016, 64% dos licenciados ex-bolsistas do Pibid, atuam na área de educação, reforçando as contribuições positivas do programa a favor da melhoria do ensino.

A participação da Universidade Federal de Itajubá (Unifei) neste programa teve início no ano de 2014 com subprojetos nas áreas de Biologia, Física, Química e Matemática. Mais especificamente no subprojeto Biologia, os bolsistas ID acompanham e observam as aulas de Biologia da professora supervisora, pois conforme Almeida (1994, p.39), “[...] o cotidiano da sala de aula caracteriza-se como fonte inesgotável de conhecimentos, e desta fonte que deverão ser retirados os elementos teóricos que permitam compreender e direcionar uma ação consciente”. A partir deste contato mais próximo com os alunos, os bolsistas ID buscam superar os problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem por meio da proposição, planejamento e execução de atividades diferenciadas centradas no aluno.

Cientes de que a docência não se resume ao trabalho didático de ministrar aulas, mas que a regência é uma atividade inerente à atuação profissional do professor, os bolsistas ID do subprojeto Biologia são motivados a planejar e ministrarem uma aula. Assim, a partir da elaboração de um plano de aula detalhado, as professoras supervisora e coordenadora de área se reúnem com os bolsistas ID para colaborativamente organizarem a aula, delineando os conceitos a serem explorados, o uso de recursos adequados que facilitam a compreensão dos conteúdos, de forma a privilegiar a participação e aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, a bolsista ID – Wanda Karolina da Silva, sentiu-se motivada a planejar uma aula introdutória sobre o conteúdo de Citologia a ser ministrado para os alunos do 1º ano da Escola Estadual Co-

ronel Carneiro Junior. A partir do contato semanal com os alunos desta turma durante a observação das aulas da professora supervisora, a bolsista ID estava ciente do desafio de transformar a apatia da turma em interesse por este conteúdo que devido ao seu caráter microscópico, confere um aspecto abstrato ao seu estudo. Assim, considerando a importância do conhecimento das células, as unidades básicas da vida, buscou-se discutir com os alunos os conceitos biológicos associados às células eucarióticas e procarióticas.

Planejamento e execução da aula

A fim de resgatar o interesse dos alunos em aprender, a bolsista ID elaborou a sua aula baseada na ludicidade, pois de acordo com Teixeira (1995) as atividades lúdicas possuem um valor educacional intrínseco servindo como um recurso mediador no processo de ensino-aprendizagem.

Considerando que as aulas lúdicas não podem ser reduzidas a momentos de simples entretenimento em sala de aula, é necessária a definição criteriosa dos objetivos e orientações das atividades, priorizando o conteúdo educativo com o intuito de exercitar a aprendizagem (CHA-TEAU, 1987). Assim, a discussão com os alunos sobre os conceitos relacionadas às células foi realizada a partir da confecção de três quebra-cabeças, formados por 12 peças e confeccionados em folha A4, cujas imagens a serem montadas remetiam a representação esquemática de células procarióticas, bem como células eucarióticas animal e vegetal (Anexo 1). No verso das peças do quebra-cabeça havia uma pergunta relacionada ao conteúdo de citologia a ser abordado pela bolsista ID durante a sua aula (Anexo 2). A partir das perguntas elaboradas, buscou-se enfatizar o momento histórico da descoberta das células, seus métodos de estudo, além de se discutir as características gerais que distinguem as células procarióticas e eucarióticas.

Os alunos do 1º ano foram distribuídos em três grupos, cada um responsável pela montagem de um quebra-cabeça representativo de um tipo celular. Ao início da aula, a bolsista ID explicou aos alunos como seria a dinâmica da atividade, onde cada grupo receberia uma

peça do quebra-cabeça com uma pergunta no verso que deveria ser respondida com base no conhecimento prévio da equipe (Figura 1).

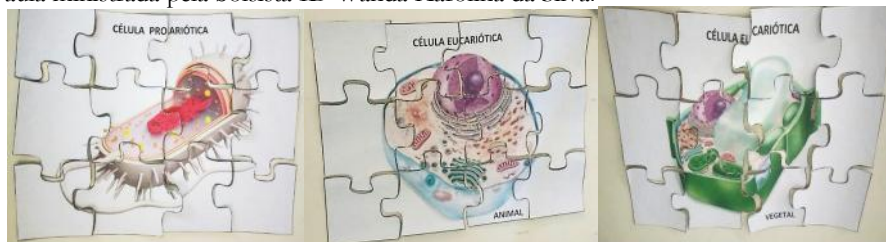
Figura 1– Reflexão coletiva dos alunos quanto ao conhecimento prévio do conteúdo de Citologia anterior às explicações fornecidas pela bolsista ID.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Em seguida, os alunos foram convidados a compartilhar suas respostas com a turma para então, a bolsista ID iniciar a explanação do conteúdo relacionado à pergunta, empregando um aparelho multimídia como apoio didático. Por fim, os alunos deveriam rever as suas respostas iniciais e corrigi-las, se necessário. Procedimento semelhante foi realizado após o recebimento de cada peça, até que todos os quebra-cabeças fossem montados (Figura 2).

Figura 2: Quebra-cabeças das células procariótica (A), eucariótica animal (B) e vegetal (C) montados pelos alunos do 1º ano da E.E. Coronel Carneiro Junior ao longo da aula ministrada pela bolsista ID Wanda Karolina da Silva.



A

B

C

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerando que o estudo das células é comumente abordado no 8º ano do Ensino Fundamental II, esperava-se que, apesar de se tratar de uma aula introdutória sobre este conteúdo, os alunos do 1º ano do Ensino Médio apresentassem um conhecimento prévio acerca do assunto. Notou-se que os alunos possuíam uma compreensão equivocada quanto a alguns conceitos básicos relacionados às células, conforme demonstrado na resposta à primeira pergunta, ao se afirmar que a célula era “um DNA que está no nosso corpo”. Tem-se que os alunos se equivocaram ao mencionar um tipo de biomolécula importante presente nas células como a sua própria definição. No entanto, os alunos consideraram assertivamente que os seus corpos eram formados por células. A bolsista ID então discutiu que as células constituem a unidade básica da vida e exemplificou que as doenças correspondem a alterações estruturais que afetam as suas funções, o que justifica a importância do seu estudo.

Quando questionados sobre os estudos iniciais das células, os grupos associaram a sua descoberta ao uso dos microscópios. Desta forma, a bolsista ID discutiu os aspectos históricos da invenção de um aparelho rudimentar que possuía uma lente capaz de aumentar a imagem dos objetos, o qual, atualmente é conhecido como microscópio, que sofreu várias modificações a fim de permitir a visualização de estruturas com grande riqueza de detalhes. Destacaram-se os estudos realizados por Robert Hooke que observou ao microscópio pequenas cavidades no interior de pedaços de cortiça e as nomeou como células. No entanto, como a cortiça corresponde ao tronco da árvore e, portanto, é constituída de células mortas, na verdade Hooke visualizou apenas a parede celular que delimitava o espaço anteriormente ocupado por uma célula viva.

Outra imprecisão foi constatada ao se determinar a principal função da membrana plasmática, onde um grupo mencionou “proteger a célula”. Após a explicação realizada pela bolsista ID, o grupo descreveu que tal estrutura era importante para “limitar o conteúdo celular, regular a entrada e saída de substâncias na célula e interagir com o meio em que se localiza”.

Após as discussões sobre as características que distinguem as células procarióticas e eucarióticas, notou-se que os alunos se atentaram principalmente às diferenças relacionadas a complexidade, tamanho

e formato da molécula de DNA, se circular ou linear. No entanto, os alunos não destacaram a característica marcante da presença ou ausência de um núcleo individualizado como forma de discriminar estes dois tipos celulares. Assim, verificou-se a necessidade de retomar este assunto, corroborando que:

Uma aula lúdica desafia tanto aluno, quanto professor, transformando-os em sujeitos ativamente participativos do processo pedagógico que os envolve, influenciando não só na forma como o professor ensina, mas na maneira como o aluno concebe o que está sendo ministrado e qual o seu papel nesse processo (ALVES e SANTOS, 2013, p.6).

Karolina

De acordo com a dinâmica proposta que visava a maior participação dos alunos, não foi possível finalizar a montagem dos quebra-cabeças e, portanto, encerrar a abordagem de todos os tópicos previstos em uma única aula. Para a continuação da atividade, a bolsista ID revisou os conteúdos abordados na aula anterior e prosseguiu com a discussão dos tópicos restantes a partir da distribuição das demais peças do quebra-cabeça. Notou-se em ambos os dias, que os alunos se encontravam inicialmente desinteressados a participar da montagem dos quebra-cabeças. No entanto, com a colaboração das demais bolsistas ID, professora supervisora e coordenadora de área estimulando a participação dos grupos, auxiliando-os a compreenderem as perguntas e instigando a reflexão coletiva, foi possível reverter o desinteresse. Desta forma, o auxílio dos bolsistas do subprojeto Biologia, seja no planejamento, bem como durante a aula, foi importante para que a bolsista ID Wanda se sentisse confiante para ministrar as aulas.

Considerações finais

A alteração/complementação das respostas dos alunos após a discussão realizada pela bolsista ID revelou uma melhoria na compreensão do conteúdo, pois, verificou-se uma oposição à aprendizagem

mecânica onde o aluno apenas reproduz definições de conceitos, visto que os alunos foram capazes de reformular suas respostas iniciais, descrevendo com suas palavras o que haviam compreendido.

A bolsista ID relatou em seu portfólio que:

A experiência de iniciar minha história nas regências de uma forma alternativa, integrando às aulas expositivas, jogos e dinâmicas participativas, me mostrou que a atividade de ministrar aulas não precisa se restringir a apresentação oral de conteúdos tendo como protagonista o professor. É possível proporcionar aos alunos diferentes motivações didáticas para compreender os assuntos da biologia e direcionar o foco da aula para a sua aprendizagem (Bolsista ID, Wanda Karolina).

Assim, foi possível promover uma formação baseada na combinação dos conhecimentos teóricos e práticos que resultou no aprendizado coletivo dos envolvidos, reforçando a importância de se manter uma relação mais próxima com as situações concretas do trabalho docente a fim de se aprimorar o desenvolvimento profissional dos futuros professores, bem como daqueles em exercício.

Referências

ALMEIDA, J.S. Estágio Supervisionado em prática de ensino: relevância para a formação ou mera atividade curricular? In: **Revista ANDES**, v. 13, n. 20, p. 39–42, 1994.

ALVES, H.O., SANTOS, M. **O lúdico e o ensino de História**. In: XXVII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – CONHECIMENTO HISTÓRICO E DIÁLOGO SOCIAL, 2013, Natal. **Anais...** Natal: 2013.

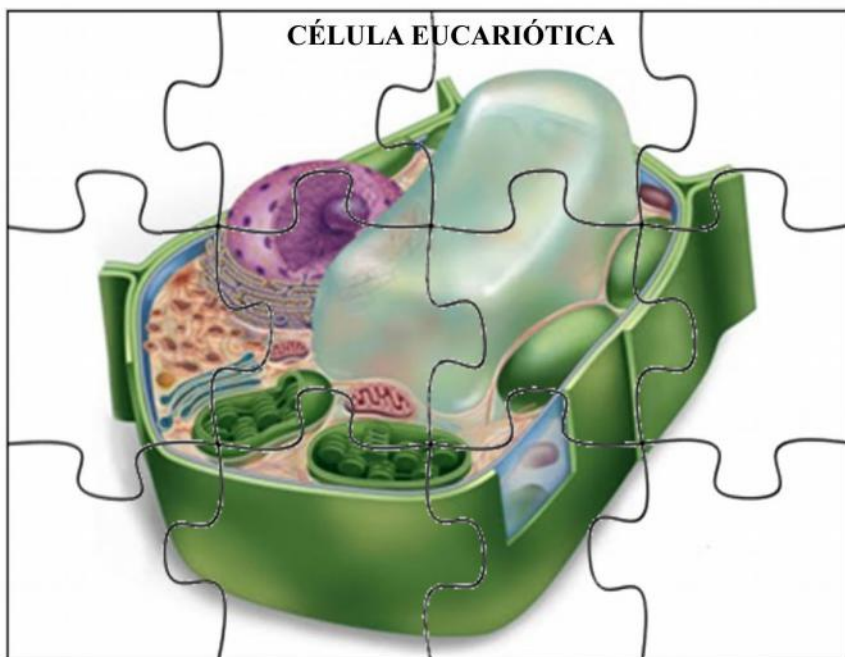
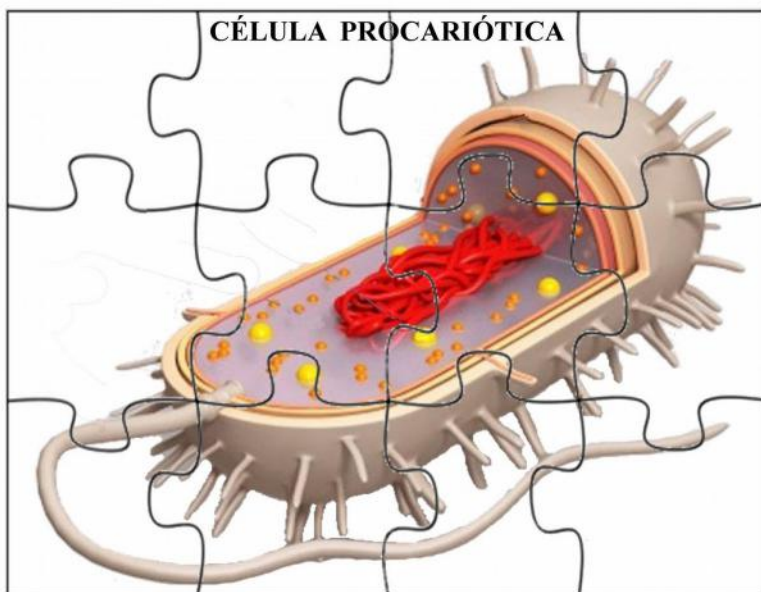
ARROYO, M.G. Condição docente, trabalho e formação. In: SOUZA, J. V. A. (Org.). **Formação de professores para a educação básica: dez anos da LDB**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

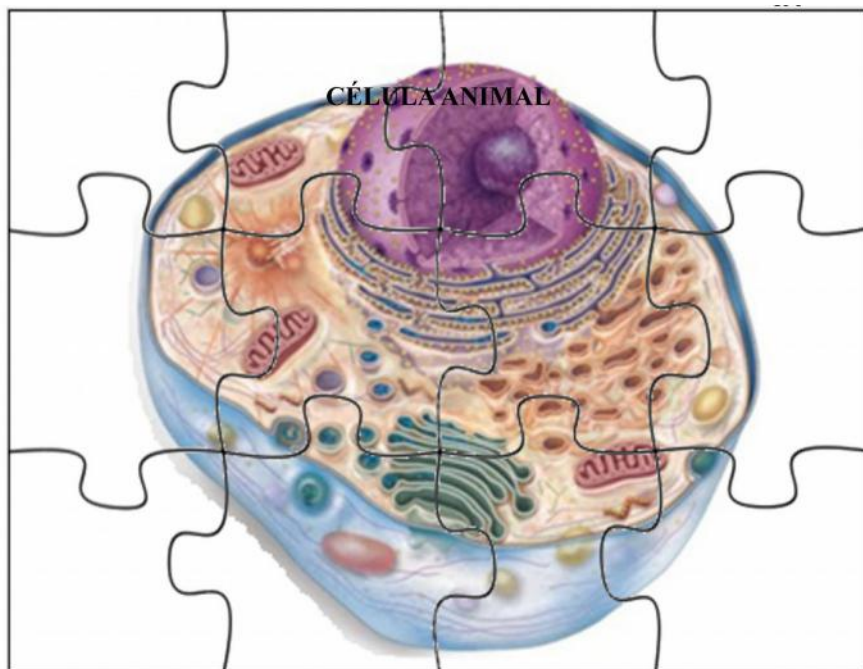
CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. Trad. Guido de Almeida. São Paulo: Summus, 1987.

GATTI, B.A., ANDRÉ, M.E.D.A., GIMENES, N.A.S., FERRAGUT, L. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)**. São Paulo: FCC/SEP, 2014.

TEIXEIRA, C.E.J. **A ludicidade na escola**. São Paulo: Loyola, 1995.

ANEXO 1





ANEXO 2

1- O que é	2- Como ocorreu a descoberta	3- Quais são os três componentes essenciais de uma célula?	4- Qual a principal função da membrana plasmática para a célula?
5- Qual a importância do DNA para as células?	6- Quais são os três principais tipos celulares?	7- Cite os principais componentes celulares de uma célula procariótica.	8- O que corresponde à compartimentarização das células?
9- Qual célula eucariótica é capaz de realizar fotossíntese?	10- Qual célula eucariótica não possui parede celular?	11- Cite três diferenças entre células procarióticas e eucarióticas.	12- Cite um exemplo de organismo unicelular e pluricelular.

USO DE UMA CHAVE DICOTÔMICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA NO ENSINO MÉDIO*

*Guilherme Modena Alkmim
Eliana Gonçalves Roddis Bonafé
Andreia Arantes Borges*

Introdução

A educação é alvo de estudo de muitos educadores e pesquisadores que discutem e analisam o seu processo de evolução (GATTI, 1996; GADOTTI, 2000; OLIVEIRA, 2009; SANDER, 2007; ALVES, 2012). Como fruto de tais discussões, observa-se que o sistema educacional brasileiro tem se reestruturado para adequar-se às demandas da sociedade visando atender as expectativas educacionais e do mercado de trabalho.

O ensino de Ciências e Biologia vem se alterando a fim de atender as tendências educacionais, e assim tem-se baseado em orientações didáticas que contribuam com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos para se alcançar um ensino significativo. Neste sentido, o professor exerce a importante função de mediador dos conhecimentos científicos sistematizados, visando o desenvolvimento de habilidades que permitam ao aluno transpô-los para a sua realidade.

No entanto, para que o conhecimento científico contribua efetivamente para a ampliação da compreensão das relações do homem com a natureza e as consequências dessa relação com a realidade social é necessário o uso de metodologias de ensino e materiais pedagógicos adequados que estejam centradas no aluno. A determinação das metodolo-

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.77-92

gias depende de fatores comumente alheios à vontade do docente como, por exemplo, a ausência de um espaço físico apropriado para a realização de aulas práticas. Tal restrição de fato compromete a execução de algumas atividades experimentais, mas considerando o grande potencial de aprendizado advindo da sua realização é necessário superá-la e assim buscar fornecer aos alunos um ensino de qualidade.

Ademais, para a realização de atividades educacionais de qualidade que contribuam para a compreensão dos conceitos biológicos é necessário que os professores possuam uma sólida formação que vai além dos saberes específicos. Faz-se necessário que os docentes explorem os seus saberes pedagógicos com os quais elaborarão situações didáticas eficazes e vinculadas com a realidade dos alunos.

Neste sentido, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), financiado pelo Governo Federal e coordenado pela Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), propõe-se a enfrentar o complexo desafio de promover a valorização docente a partir da articulação entre formação inicial e continuada. Para tanto, os licenciandos, enquanto bolsistas de iniciação à docência (ID), são inseridos no cotidiano de escolas da rede pública e vivenciam as satisfações e dificuldades que o trabalho docente pode proporcionar. Os professores da educação básica e da universidade supervisionam e atuam como co-formadores dos futuros docentes, além de terem a oportunidade de refletirem sobre a sua própria prática.

A participação da Universidade Federal de Itajubá (Unifei) neste programa teve início no ano de 2014 com subprojetos nas áreas de Biologia, Física, Química e Matemática. Mais especificamente quanto ao subprojeto Biologia, os bolsistas ID acompanhavam as aulas da professora supervisora a fim de identificar os problemas enfrentados pelos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina para então propor atividades capazes de superá-los.

Considerando o ensino de Zoologia, os currículos escolares devem abordar a história de vida dos animais de forma a se compreender as relações de parentescos entre os organismos como produto de um longo processo evolutivo (BRASIL, 1998). Entretanto, de maneira geral, estas recomendações não têm sido adotadas, onde se observa nas salas de aula a prevalência de um ensino que reforça o caráter descritivo

da Zoologia, baseado na memorização de termos e conceitos científicos, sem que se compreenda o seu significado biológico.

Assim, o estudo sobre a identidade e a classificação dos seres vivos deve ser realizado a partir de uma abordagem evolutiva que favoreça a aprendizagem permitindo que o aluno construa um pensamento capaz de relacionar o que é discutido em sala de aula com a sua realidade. Desta forma, a fim de facilitar a identificação e classificação dos representantes do filo Arthropoda, os bolsistas do Pibid, subprojeto Biologia da Unifei, elaboraram uma chave dicotômica de identificação para ser empregada com os alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Coronel Carneiro Júnior.

Elaboração da chave dicotômica para identificação de artrópodes

Incontestavelmente, o filo Arthropoda compreende o grupo de animais mais bem-sucedidos da Terra. Os seus representantes apresentam grande diversidade estrutural e taxonômica, desempenhando importante papel ecológico na manutenção dos ecossistemas, além de serem responsáveis por significativos danos à agricultura bem como à saúde animal.

Diante da sua grande diversidade, os artrópodes são comumente classificados em quatro classes (Insecta, Arachnida, Crustacea e Myriapoda) que compartilham estruturas que apresentam relativa facilidade de identificação. Tem-se que a identificação dos organismos representa uma das etapas mais importantes dos estudos zoológicos, sendo necessária para a subsequente classificação taxonômica de um espécime (PANKHURST 1991; EDWARDS e MORSE, 1995). Os espécimes biológicos são identificados, via de regra, por profissionais dotados de conhecimento sistemático a partir da análise minuciosa de caracteres morfológicos, comparando-os com exemplares de coleções.

A identificação de organismos foi facilitada a partir da introdução das chaves taxonômicas, que proporcionaram a ampliação dos conhecimentos a um maior público. Tem-se que uma chave taxonômica é um artifício usado para selecionar caracteres que permitam chegar à identificação de um espécime desconhecido. As chaves dicotômicas são

frequentemente utilizadas na identificação de espécimes vegetais e animais (SOUZA, 2008). Trata-se de uma série de dois estados de caracteres contrastantes, onde o usuário seleciona, do primeiro par de opções contrapostas, a opção que condizer com o organismo em estudo. A opção escolhida pode ser seguida por um número que encaminha o usuário a outro par de opções, continuando o processo até que a identificação seja finalizada (CAVALCANTI e SOUZA-SILVA, 2009).

A partir da análise do livro didático disponibilizado aos alunos do 2º ano da Escola Estadual Coronel Carneiro Júnior, os bolsistas ID verificaram os termos e conceitos empregados na caracterização das quatro classes do filo Arthropoda: Insecta, Arachnida, Crustacea e Myriapoda. A figura 1 reúne de forma comparativa as características comumente empregadas para classificar os representantes dos artrópodes.

Figura 1– Subdivisão do filo Arthropoda destacando os caracteres morfológicos compartilhados pelos representantes de cada classe.

	Insecta	Chelicerata	Crustácea	Myriapoda
Divisão do plano corpóreo	Cabeça + tórax + abdome	Cefalotórax + abdome	Cefalotórax + abdome	Cabeça + tronco
Nº de pares de patas	3 pares	4 pares	Mais de 5 pares	Diplópode: 2 pares/segmento Quilópode: 1 par/segmento
Nº de pares de antenas	1 par	Não há	2 pares	1 par
Presença de mandíbula	Sim	Não	Sim	Sim

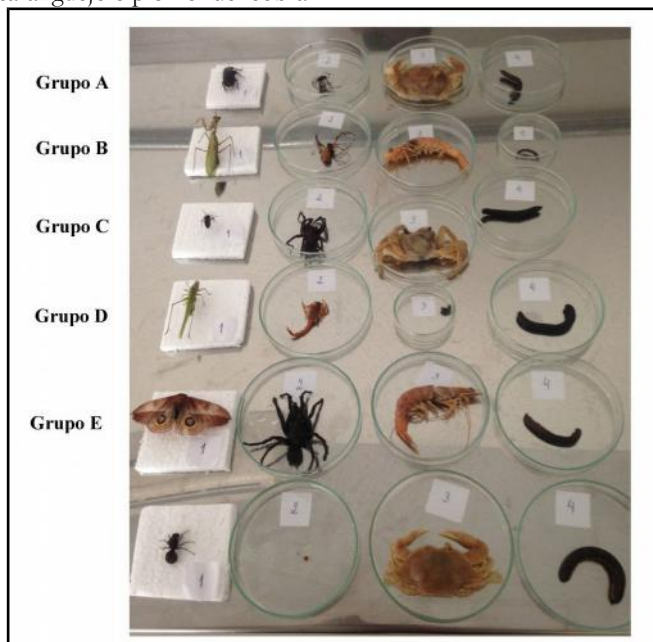
Fonte: Adaptado do livro Biologia 2 (SILVA JR., SASSON e CALDINI JR., 2013).

Diante de tais informações, o bolsista ID Guilherme Alkmin elaborou uma chave dicotômica empregando características contrastantes capazes de permitir a classificação de algumas ordens da classe Insecta (Hymenoptera, Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera e Mantodea), Chelicerata (Scorpionida, Opiliones, Araneae e Acari), Crustacea (Isopoda e Decapoda) e Myriapoda (Diplopoda e Chilopoda), conforme apresentado no Anexo 1.

Considerando a grande diversidade de representantes das ordens acima mencionadas, os bolsistas ID selecionaram exemplares que apresentavam maior facilidade de identificação das características adotadas na chave dicotômica. Para tanto, exemplares de cada uma das qua-

tro classes de artrópodes existentes no Laboratório de Zoologia da Unifei foram selecionados para a realização da atividade prática (Figura 2).

Figura 2— Representantes das classes Insecta, Chelicerata, Crustacea e Myriapoda selecionados para serem identificados pelos alunos do 2º ano do Ensino Médio da E.E. Coronel Carneio Júnior. Grupo A: besouro, opilião, caranguejo e piolho-de-cobra; Grupo B: louva-a-deus, aranha, camarão e lacraia; Grupo C: barbeiro, aranha, siri e piolho-de-cobra; Grupo D: gafanhoto, escorpião, tatuzinho-de-jardim e piolho-de-cobra; Grupo E: borboleta, aranha, camarão e piolho-de-cobra; Grupo F: formiga, carrapato, caranguejo e piolho-de-cobra.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Apesar da ausência de um laboratório de ciências na E.E. Coronel Carneio Júnior, a direção da escola disponibilizou uma sala de aula para a realização da aula prática. Assim, todos os bolsistas ID, professora supervisora e coordenadora de área organizaram a sala, conforme apresentado na figura 3, de forma que os representantes dos animais fossem expostos. Para visualização mais detalhada das estruturas morfológicas externas dos animais foram disponibilizadas lupas advindas do Laboratório de Zoologia da Unifei.

Figura 3– Organização da sala de aula para a realização da atividade prática.



Fonte: arquivo pessoal dos autores

Os alunos foram distribuídos em sete grupos, cada um contendo quatro exemplares de artrópodes, assim com a chave dicotômica e um roteiro (Anexo 2) no qual dever-se-ia transcrever todos os passos descritos na chave dicotômica para se classificar os organismos a nível de classe e ordem taxonômica. Os bolsistas ID, bem como as professoras supervisora e coordenadora de área colocaram-se à disposição auxiliando os alunos durante o uso da chave dicotômica e esclarecendo suas dúvidas quanto às estruturas morfológicas que caracterizam os grupos animais em estudo.

Notou-se um grande entusiasmo dos alunos durante a realização da atividade, pois todos se interessaram em observar cuidadosamente os espécimes para selecionar a opção correta na chave dicotômica que levaria a identificação da classe e ordem dos organismos dispostos sob a mesa. A figura 4 reúne imagens dos alunos observando os espécimes durante a realização da atividade prática.

Figura 4— Os alunos do 2º ano do Ensino Médio da E.E. Coronel Carneiro Júnior durante a realização da atividade prática de classificação dos artrópodes a partir do uso de uma chave taxonômica dicotômica.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Além da identificação e classificação dos espécimes, questionou-se os alunos como os artrópodes atingiram uma grande diversidade que resultou no seu sucesso adaptativo, garantindo a sua predominância em diversos ambientes. Discutiu-se então que a irradiação adaptativa dos artrópodes foi acompanhada de alterações nos padrões estruturais e fisiológicos destes animais.

Os alunos destacaram que, uma importante característica que define o filo Arthropoda, é a presença de um exoesqueleto formado por quitina associado a proteínas que confere sustentação, proteção mecânica e provê proteção principalmente contra a desidratação. Discutiu-se que por ser rígido e envolver todo o corpo dos artrópodes, o exoesqueleto limita o crescimento destes animais. No entanto, ao longo do desenvolvimento, os artrópodes realizam a muda, na qual o esqueleto antigo é eliminado e substituído. Neste processo, mediado pelo hormônio ecdisona, o animal secreta uma nova cutícula expansível e abandona a

velha cutícula. Durante o período que a nova cutícula permanecer expansível, o animal cresce até que ocorra o desenvolvimento dos tecidos.

A maior proximidade filogenética com os anelídeos do que com qualquer outro grupo de invertebrados foi compreendida a partir da constatação de que os representantes de ambos os filos apresentam o corpo segmentado o que lhes confere maior mobilidade devido à possibilidade de contração do fluido celomático. Além da segmentação corpórea, os artrópodes apresentam apêndices articulados como principal característica que define o filo. A presença de apêndices permitiu que seus representantes os utilizassem para diversas funções como: alimentação, locomoção, proteção e capacidade sensorial.

Adicionalmente, a intensa irradiação adaptativa pode ser explicada pelo fato de muitos artrópodes realizarem uma metamorfose que inclui a existência de uma forma larval estruturalmente diferente do adulto. Quando as formas larvais se alimentam de recursos diferentes daqueles usados pelos adultos e se desenvolvem em locais diferentes, ocorre uma menor competição intraespecífica, garantindo a maior sobrevivência dos animais.

Considerações finais

A ausência de um laboratório de ciências na E.E. Coronel Carneiro Júnior não inviabilizou a realização da atividade prática de identificação e classificação de artrópodes. No entanto, os bolsistas ID refletiram sobre o tempo dispensado para o planejamento, organização e execução deste tipo de atividade. Assim, compreendeu-se as dificuldades enfrentadas pelos professores da educação básica para a proposição de tais atividades, principalmente quando se sabe que muitos assumem mais de uma jornada de trabalho como docente em outras instituições para complementação de renda (OLIVEIRA, 2009).

A professora supervisora reafirmou as suas concepções acerca da potencialidade do uso de diferentes modalidades didáticas no ensino de biologia capazes de despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos disciplinares. Reforçou ainda que a sua participação no Pibid a tem motivado a buscar novos conhecimentos que promovem o seu desenvolvimento profissional e transforma as suas práticas pedagógicas.

Notou-se que com o emprego de uma abordagem diferenciada, os alunos compreenderam ser desnecessário memorizar os termos biológicos associados ao filo Arthropoda, visto que ocorreu a construção do conhecimento científico a partir dos níveis nominal, funcional, estrutural e multidimensional da alfabetização biológica propostos por Krasilchick (2011), pois os alunos compreenderam os significados biológicos dos termos científicos e foram capazes de relacionar o conhecimento com a sua realidade.

Referências

ALVES, L.A.M. **História da Educação:** uma introdução. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):** ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF. MEC/SEF, 1998.

CAVALCANTI, M.J.; SANTOS-SILVA, E.N. Free Delta: um sistema de software livre para o processamento de descrições taxonômicas. In: **Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central** UEA Edições, Manaus, volume 2, 2009.

EDWARDS, M., MORSE, D.R. The potential for computer-aided identification in biodiversity research. **Trends in Ecology and Evolution**, v.10, p.153–158, 1995.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

GATTI, B.A. **Diagnóstico, problematização e aspectos conceituais sobre a formação do magistério:** subsídio para o delineamento de políticas na área. Brasília: Consed/Ceius, 1996.

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

OLIVEIRA, D.A. Profissão docente e gestão democrática da educação. In **Revista Extra-classe**, v.1, p.210–217, 2009.

PANKHURST, R.J. **Practical Taxonomic Computing**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

SANDER, B. **Administração da Educação no Brasil**: genealogia do conhecimento. Brasília: Liber Livro, 2007.

SILVA JR., C.; SASSON, S.; CALDINI JR, N. **Biologia 2**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SOUZA, C.S.D. **Levantamento florístico da restinga de Maraú, sul do estado da Bahia**: chave interativa de entradas múltiplas para identificação das plantas aquáticas e palustres. 2008. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2008.

ANEXO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
ESCOLA ESTADUAL PROF. ANTÔNIO RODRIGUES D'OLIVEIRA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À
DOCÊNCIA SUBPROJETO BIOLOGIA

CHAVE TAXONÓMICA DICOTÔMICA - ARTRÓPODES

- 1a-** Artrópodes com antenas, 3 pares de patas ou cinco ou mais pares de patas, sem quelíceras e pedipalpos **2**
- 1b-** Artrópodes sem antenas com quatro pares de patas, com quelíceras e pedipalpos..... (Chelicerata) **7**
- 2a-** Com apêndices no tórax **(Insecta) 10**
- 2b-** Com apêndices no tórax e no abdômen **3**
- 3a-** Corpo dividido em cabeça e tronco, pernas locomotoras no tórax e no abdômen, olhos sésseis **4**
- 3b-** Corpo dividido em cefalotórax e abdômen, cinco pares de pernas locomotoras no tórax, olhos pedunculados.....**(Crustacea - Decapoda)**
- 4a-** Corpo cilíndrico (vermiforme), cabeça com um par de antenas **(Myriapoda) 5**
- 4b-** Corpo achatado dorso-ventralmente, cabeça com dois pares de antenas **(Crustacea - Isopoda)**
- 5a-** Dois pares de pernas por segmento, sem presas inoculadoras de veneno **Diplopoda**
- 5b-** Um par de pernas por segmento, com presas inoculadoras de veneno (forcículas) **Chilopoda**

6a- Corpo com cefalotórax e abdômen distintos	8
6b- Corpo com cabeça, tórax e abdômen fundidos, peças bucais picadoras	Acari
7a- Pedipalpos com garra, abdômen dividido em duas partes, parte apical terminando em agulhão com glândula de veneno	Scorpionida
7b- Pedipalpo sem garra, abdômen sem divisão	9
8a- Abdômen muito pequeno, pernas com espinhos	Opiliones
8b - Abdômen maior ou pouco menor que o cefalotórax, pernas com muitas cerdas	Araneae
9a- Pernas torácicas similares na forma e função	11
9b- Um par de pernas modificadas para saltar, predar ou cavar.	14
10a- Dois pares de asas membranosas ou asas ausentes, abdômen livre (separado do tórax por um pecíolo)	Hymenoptera
10b- Dois pares de asas, abdômen sésil	12
11a- Asa posterior modificada na forma de élitro (formando um escudo rígido sobre o corpo), com mandíbulas mastigadoras.....	Coleoptera
11b - Asa posterior parcialmente rígida (formando hemiélitro) ou membranosa, peças bucais não mastigadoras	13
12a - Asa posterior parcialmente rígida, sem escamas, dobradas sobre o corpo, peças bucais picadoras	Hemiptera

12b - Asa posterior membranosa, densamente cobertas por escamas ou cerdas, estendida, peças bucais sugadoras....**Lepidoptera**

13a - Perna anterior modificada para agarrar presas (pernas raptorais) **Mantodea**

13b - Perna posterior modificada para saltar **Orthoptera**

OBS: As classes taxonômicas encontram-se sublinhadas, enquanto que as ordens estão em negrito.

ANEXO 2



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
ESCOLA ESTADUAL PROF. ANTÔNIO RODRIGUES D' OLIVEIRA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À
DOCÊNCIA SUBPROJETO BIOLOGIA**

NOMES:

Transcreva todos os passos descritos na chave dicotômica para identificação dos artrópodes dispostos sobre a mesa e classifique-os:

ESPÉCIME 1: _____

CLASSE: _____ **ORDEM:** _____

ESPÉCIME 2: _____

CLASSE: _____ **ORDEM:** _____

ESPÉCIME 3: _____

CLASSE: _____ **ORDEM:** _____

ESPÉCIME 4: _____

CLASSE: _____

ORDEM: _____

Considerando a relação de espécimes apresentadas na Figura 2, segue abaixo as opções da chave dicotômica a serem selecionadas para a sua classificação:

Espécimes do grupo A

- 1- Besouro: 1a, 2a, 9a, 10b, 11a Subfilo: Insecta Ordem: Coleoptera
- 2- Opilião: 1b, 6a, 7b, 8a Subfilo: Chelicerata Ordem: Opiliones
- 3- Caranguejo: 1a, 2b, 3b Subfilo: Crustacea Ordem: Decapoda
- 4- Piolho-de-cobra: 1a, 2b, 3a, 4a, 5a Subfilo: Myriapoda Ordem: Diplopoda

Espécimes do grupo B

- 1- Louva-a-deus: 1a, 2a, 9b, 13a Subfilo: Insecta Ordem: Mantodea
- 2- Aranha: 1b, 6a, 7b, 8b Subfilo: Chelicerata Ordem: Araneae
- 3- Camarão: 1a, 2b, 3b Subfilo: Crustacea Ordem: Decapoda
- 4- Lacreia: 1a, 2b, 3a, 4a, 5b Subfilo: Myriapoda Ordem: Chilopoda

Espécimes do grupo C

- 1- Barbeiro: 1a, 2a, 10b, 11b, 12a Subfilo: Insecta Ordem: Hemiptera
- 2- Aranha: 1b, 6a, 7b, 8b Subfilo: Chelicerata Ordem: Araneae
- 3- Siri: 1a, 2b, 3b Subfilo: Crustacea Ordem: Decapoda
- 4- Piolho-de-cobra: 1a, 2b, 3a, 4a, 5a Subfilo: Myriapoda Ordem: Diplopoda

Espécimes do grupo D

- 1-Gafanhoto: 1a, 2a, 9b, 13b Subfilo: Insecta Ordem: Orthoptera
- 2-Escorpião: 1b, 6a, 7a Subfilo: Chelicerata Ordem: Scorpiones
- 3-Tatuzinho-de-jardim: 1a, 2b, 3a, 4b Subfilo: Crustacea Ordem: Isopoda
- 4-Piolho-de-cobra: 1a, 2b, 3a, 4a, 5a Subfilo: Myriapoda Ordem: Diplopoda

Espécimes do grupo E

- 1- Borboleta: 1a, 2a, 9a, 10b, 11b, 12b Subfilo: Insecta Ordem: Lepidoptera
2- Aranha: 1b, 6a, 7b, 8b Subfilo: Chelicerata Ordem: Aranae
3- Camarão: 1a, 2b, 3b Subfilo: Crustacea Ordem: Decapoda
4- Piolho-de-cobra: 1a, 2b, 3a, 4a, 5a Subfilo: Myriapoda Ordem: Diplopoda

Espécimes do grupo F

- 1- Formiga: 1a, 2a, 9a, 10a Subfilo: Insecta Ordem: Hymenoptera
2- Carrapato: 1b, 6b Subfilo: Chelicerata Ordem: Acari
3- Caranguejo: 1a, 2b, 3b Subfilo: Crustacea Ordem: Decapoda
4- 'Piolho-de-cobra: 1a, 2b, 3a, 4a, 5a Subfilo: Myriapoda Ordem: Diplopoda

SUBPROJETO DE MATEMÁTICA

UM HISTÓRICO DO SUBPROJETO DE MATEMÁTICA DO PIBID UNIFEI: PRÁTICAS E APRENDIZAGENS VIVENCIADAS DE 2014 A 2017*

*Eliane Matesco Cristovão
Emerson Leandro da Cruz
Paulo Sérgio de Oliveira*

A Universidade Federal de Itajubá (Unifei) participou pela primeira vez do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, através do Edital Capes nº 61/2013, com início das atividades em março de 2014. Sob a coordenação institucional da Professora Flávia Sueli Fabiani Marcatto¹ os subprojetos referentes aos quatro cursos de licenciatura da instituição – Física, Química, Ciências Biológicas e Matemática – foram iniciados com 59 bolsistas, sendo 46 de Iniciação à Docência (ID). Atualmente, após cortes impostos pelo governo federal, o projeto conta com 36 bolsistas em sua totalidade.

O conhecimento da prática na educação básica não significa dizer que a atuação e reflexão do professor na escola básica fornecem todo o conhecimento necessário para melhorar a prática, e muito menos que o conhecimento gerado por pesquisadores no ensino superior não tem utilidades para os professores. O que se pretende com o programa é mostrar que professores que estão estudando na escola geram um novo tipo de conhecimento formal sobre práticas competentes de ensino. (MARCATTO, 2012). Portanto a proposta do Pibid-UNIFEI, para além dos objetivos da Capes, seria de fundamental importância para estreitar as relações entre o espaço de formação e o espaço de trabalho.

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.95-118

¹ Professora Adjunta – Instituto de Matemática e Computação – Universidade Federal de Itajubá.

Considerando a necessidade de se registrar o processo vivenciado para, ao mesmo tempo, poder refletir sobre ele, nesse texto apresentamos um histórico do subprojeto de Matemática, retratando os quase quatro anos de sua atuação. Optamos por resgatar, em linhas gerais, a dinâmica de trabalho do subprojeto, seguida de uma breve análise da forma como cada uma das ações previstas foi sendo desenvolvida. Apresentamos, ainda, flashes dos projetos e propostas de intervenção desenvolvidos na escola e finalizamos com as considerações de todos os bolsistas sobre a importância do programa para a sua formação e o seu desenvolvimento profissional.

Ressaltamos que, embora apenas os professores supervisores e a coordenadora de área configurem como autores, este texto é fruto de uma escrita colaborativa e de experiências singulares vividas ao longo desse tempo de subprojeto. Assim, julgamos importante identificar todos os bolsistas que fazem ou fizeram parte do subprojeto, como forma de agradecimento pela contribuição valiosa de cada um na construção dessa história: Allan Pádua, Amanda L. de Almeida, Brenner K. C. Chalar, Bruna Silva, Bruna da R. Santos, Bruno S. Andrade, Daniel F. Brito, Flávia S. de Freitas, Franciéllem R. Gonçalves, Giovana da S. Julião, Ivan S. de M. Santos, Jean C. Lemes, Letícia S. Carvalho, Ligia A. de Andrade, Patrícia S. Carvalho, Mateus B. Francisco, Paula R. Borges, Patrick E. da Conceição, Pedro K. K. D'Antônio, Raquel M. Pinto e Yasmine G. Madella.

Da dinâmica de trabalho a uma breve análise das ações previstas

Nos encontros de bolsistas do programa, realizadas bimestralmente com a participação de todos os subprojetos, discutimos temáticas como a pesquisa da própria prática (FIORENTINI e LORENZATO, 2006) e uso de portfólios (SÁ-CHAVES, 2005), na busca de compreender a importância de investigar a prática e sistematizar os registros das ações em cada subprojeto. Atualmente, além da socialização dos projetos em andamento e dos resultados parciais alcançados, temáticas emergentes como as políticas públicas e a inclusão têm sido objeto de estudo e reflexão.

Além dos encontros de bolsistas, o subprojeto de Matemática possui uma agenda de reuniões semanais, orientadas e organizadas pela coordenadora de área em diálogo constante com professores supervisores e bolsistas ID, procurando atender as suas demandas em relação ao trabalho desenvolvido na escola e aos seus interesses de estudo. Nestes momentos temos estudado diversos referenciais sobre novas abordagens de ensino e de pesquisa (OLIVEIRA, 2007; MORETTI, 2002), além de textos que abordam o Pibid como terceiro espaço de formação (RODRIGUES, et al, 2016), Práticas colaborativas (NÓVOA, 2016), Inclusão (MIRANDA e PINHEIRO, 2016; YOKOYAMA, 2012; COUTINHO, 2011), entre outros (DE CAMPOS e NACARATO, 2011; BAYER e SOARES, 2004).

Além disso, adotamos um cronograma de atividades que previa: (1) a elaboração e socialização de projetos e planos de aula, propiciando uma vivência colaborativa das práticas a serem desenvolvidas na escola, (2) o relato dos resultados obtidos para promover análises mais colaborativas e (3) a socialização de textos escritos a partir das reflexões sobre as ações desenvolvidas. Estes, por sua vez, recebem contribuições de leitores críticos e de toda a equipe do subprojeto para serem reescritos e publicados.

Essas atividades visam possibilitar o alcance das seguintes ações, previstas desde o início no subprojeto: (a) Conhecer a escola de perto: sua complexidade, seus desafios e seus sonhos; (b) Valorizar o Magistério; (c) Constituir uma práxis que relaciona teoria e prática; (d) Incentivar a participação do professor supervisor como co-formador do licenciando; (e) Divulgar as ações; (f) Integrar escola e universidade: aproximando as disciplinas do curso com a realidade da sala de aula. A seguir passamos à descrição destas linhas de ação, analisando os resultados alcançados em cada uma.

Conhecendo a escola de perto: sua complexidade, desafios e sonhos

O trabalho compartilhado entre coordenador de área, professores supervisores e alunos da licenciatura, em reuniões semanais, foi o ponto de partida para a realização dessa ação. No espaço dessas reuni-

ões buscamos conhecer a escola “mais de perto” por meio do levantamento de problemas a serem enfrentados, tanto no âmbito da sala de aula quanto da escola em geral. Segundo Porlán e Garcia (1990, apud MARTIN y PORLÁN, p. 11), “[...] os problemas existentes na realidade educativa devem funcionar como ponto de partida e como fio condutor do processo. O tratamento de problemas possibilita o questionamento de concepções facilitando um processo gradual e contínuo de mudança dessas concepções”. Esse referencial, apresentado em uma de nossas reuniões de área, norteou a escrita de diários reflexivos que permitiram tomar como objeto de estudos as observações registradas pelos bolsistas ID. Os diários são entendidos por nós como *um instrumento que permite interrogar e desvendar o sentido da realidade, constituem-se como um texto biográfico fundamental de nossa experiência* (PORLÁN Y GARCIA, 1990) e foram elaborados mediante acompanhamento, atuação e registro sistemático de seis aulas semanais dos professores supervisores.

Para complementar essa aproximação da sala de aula, era preciso conhecer também a escola, em suas normas e regras, seus projetos e ideias. Assim, foram estudados alguns documentos como o Regimento Escolar, a Proposta Político Pedagógica da escola, além de vários projetos nela desenvolvidos. Participamos ainda de uma reunião coletiva com a direção e reuniões do chamado *Dia D²*, quando os professores analisam os resultados alcançados pela escola nas avaliações externas. Os supervisores assumiram o momento da socialização dos CBC (Currículo Básico Comum) e falaram sobre o SIMAVE (Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública), apresentando o ranking da escola comparado à média das 57 escolas da Superintendência Regional de Itajubá-MG e à média das escolas de todo o Estado de Minas Gerais.

Na socialização dos diários reflexivos, a partir de sínteses elaboradas pelos bolsistas ID, foram levantadas diversas problemáticas, inclusive relacionadas à própria presença deles no ambiente escolar:

Aos poucos nosso grupo foi ganhando notoriedade no ambiente escolar. Quando conseguimos concretizar a primeira camiseta, pensada e esboçada por todos é que as diferenças foram se extin-

² Dia D: Momento de fazer a diferença na educação mineira. Disponível em: <<https://www.educacao.mg.gov.br/leis/story/5276-dia-d-momento-de-fazer-a-diferenca-na-educacao-mineira>>. Último acesso em: junho de 2017.

guindo, ao mesmo passo em que íamos começando a ser reconhecidos pelos corredores da escola. (Patrick)

Em outros apontamentos, os bolsistas ID relataram sobre algumas problemáticas em relação às turmas assistidas, como

[...] a entrada dos alunos após o horário de início das aulas, a falta de envolvimento deles com grande parte das aulas de Matemática, suas dúvidas sobre conteúdos de séries anteriores, o pouco contato com as tecnologias e jogos com aplicações da matemática, os resultados críticos em provas internas e externas e, no caso de um terceiro ano do Ensino Médio, a falta de conhecimento dos alunos sobre como se preparar e, até mesmo, participar do processo seletivo para os cursos que utilizam o Exame Nacional do Ensino Médio, como parâmetro. (Mateus)

O estudo dos documentos da escola e a socialização dos diários possibilitaram maior compreensão dessas problemáticas da sala de aula e da própria escola, tanto pela coordenação de área quanto pelos bolsistas ID, e tornaram-se ponto de partida para pensar em projetos e intervenções que pudessem tornar as aulas mais atrativas.

Valorização do Magistério

Além do que é proposto na LDB 9394/96, o Pibid também abarca como um de seus objetivos valorizar o magistério como condição proposta para melhorar a qualidade da educação brasileira. Além da concessão das bolsas de incentivo, essa valorização acontece também em forma de ações que colaborem para a preparação do bolsista ID para atuar na educação básica, propiciando a ele desde os primeiros anos do curso, a vivência da realidade escolar, a parceria com professores experientes e o cotejamento entre esta realidade e as teorias estudadas na universidade.

No cotidiano do subprojeto esta valorização acontece no contato do bolsista ID com o professor supervisor, tendo em vista que esta aproximação pode propiciar aprendizagens mútuas. A participação efetiva dos professores supervisores no planejamento das ações e na discussão dos resultados obtidos é também uma ação que contribui para a valorização.

Na descrição dos próximos itens, buscamos esclarecer como esta valorização foi acontecendo no subprojeto. Ao final, pelos depoimentos dos bolsistas, poderemos constatar que um sentimento de valorização é compartilhado por todos e esta é uma das maiores contribuições do Pibid para o magistério, pouco valorizado pelas políticas públicas e pela sociedade, em nosso entendimento.

Constituindo uma práxis que relaciona teoria e prática

Semanalmente temos registrado, por meio de memórias, o que é discutido e decidido para nossas ações. Para a comunicação dos integrantes do subprojeto utilizamos de ferramentas de interação, em redes sociais, restritas aos bolsistas (grupo fechado no *Facebook*), no qual compartilhamos materiais, organizamos essas ações e comunicamos datas de eventos e/ou suas alterações. Criamos ainda uma pasta no *Dropbox*³ na qual todo material produzido, incluindo diários reflexivos, memórias, textos, projetos de intervenção, banners, artigos, etc. estão arquivados e podem ser acessados por todos os bolsistas. A utilização destes recursos, além de tornar o processo dinâmico, permite o compartilhamento de ideias e o (re)planejamento das intervenções em sala de aula, negociar espaços e tempos, além de manter a todos informados. Essas ferramentas contribuem ainda para ampliar a familiaridade de supervisores e bolsistas ID com os recursos tecnológicos, instrumentos úteis para a docência nos dias de hoje, o que exigiu de todos os envolvidos, novas competências de escrita e produção de textos.

Sobre suas experiências em relação a projetos e intervenções e como se dão as suas escritas, os professores supervisores fizeram alguns apontamentos e em um deles podemos perceber a abrangência desse processo:

A todo o momento propício, fazemos as intervenções, os relatos por escrito dos ocorridos e as discussões em nossas reuniões de área que ocorriam todas as semanas, religiosamente. Tivemos o cuidado de fotografar os momentos que consideramos importan-

³ Serviço de Armazenagem de dados em nuvem.

tes para a atualização dos portfólios e relatórios individuais. Criamos um blog para que nossos trabalhos e nossas experiências, frutíferas ou não, pudessem chegar a todos os cantos, onde os interessados pelo tema Educação pudessem conhecer um pouco de nossa vivência sempre voltada para a forma de parceria e colaboração. Em todo esse tempo de caminhada, conseguimos estabelecer um vínculo muito forte entre os protagonistas do processo, aproximando sempre um diálogo entre teoria e prática e uma constante busca naquilo que concebemos como uma educação de qualidade. Nesse ínterim, enviamos relatos, publicamos narrativas, participamos de eventos e encontros promovidos por instituições de ensino tanto particulares quanto públicas, levando um pouco de nossa história e experiência adquirida. (Paulo Sérgio de Oliveira)

Professor Supervisor como co-formador do licenciando

A função do professor supervisor como co-formador fica evidenciada nos relatos dos bolsistas de ID, quando eles afirmam que:

Ao acompanhar as aulas é possível adquirir uma ressignificação dos conteúdos, auxiliando no preenchimento das lacunas deixadas da Educação Básica, contribuindo com nossa formação. Vale ressaltar que durante a graduação não são abordados os conceitos trabalhados no Ensino Médio. (Jean, Leticia, Patrícia e Bruna Rosa, escrita coletiva).

Durante o acompanhamento das aulas do professor supervisor, conseguimos ter uma referência para nosso papel de futuros educadores. Em algumas situações fazemos, junto com os alunos da turma, uma revisão de conteúdos desenvolvidos pelo supervisor dos quais aprendemos superficialmente ou mesmo não recordamos da nossa época da escola básica. Além disso, existe uma parceria em relação ao planejamento de nossas intervenções. Alguns projetos desenvolvidos nos anos iniciais do Pibid, após análise dos resultados nas reuniões com o supervisor, passam por um aprimoramento, o que consideramos como melhoria para a nos-

sa prática, e, além disso, há a possibilidade de desenvolvê-los nas turmas atuais. (Patrick).

O programa é de fundamental importância para nossa formação como professor. O Pibid age como Terceiro Espaço de Formação, conectando os conceitos vistos na graduação com a escola de uma maneira prática e significativa por meio dos projetos elaborados com o supervisor e desenvolvidos com os alunos. É uma experiência rica em aprendizados, poder estar em contato com a sala de aula. (Pedro Koichi).

A cada dia que passa, percebo o quanto o Pibid contribui com a minha formação, pois além de poder refletir e discutir sobre tudo que vivencio na escola, tenho a oportunidade de enriquecer a minha formação “conteudista”, uma vez que não aprendi diversos conceitos na minha formação básica. E como discutido nas aulas de Práticas de Ensino VI na universidade essa semana, não se pode ensinar o que não sabemos, então vejo isso como uma oportunidade única que podemos vivenciar através do Pibid, visto que não temos espaço/tempo necessário dedicado para isso nos cursos de formação inicial de professores. (Franciéllem).

No contato com a escola, os bolsistas ID percebem o espaço da sala de aula ao se colocarem nele como professores, embora ainda em formação, e o contato com o professor supervisor estabelece novas referências de prática, práticas essas que a universidade não consegue suprir. Entretanto, para alguns bolsistas, estar no cotidiano da escola, acompanhando sistematicamente as aulas do professor supervisor, parece configurar-se também como uma oportunidade, enriquecer a sua formação em relação aos conteúdos matemáticos que ele julga não ter aprendido adequadamente na sua formação básica. Esta não é uma questão de preenchimento de lacunas, pois não é este o papel da universidade, e nem do Pibid, mas uma nova possibilidade de aprender esses conteúdos, de forma mais relacionada com a prática de ensinar.

Divulgação nas Mídias

No *início* de 2015, diante da existência de alguns relatos bem elaborados das experiências vivenciadas no subprojeto, consideramos a

possibilidade da criação de um *Blog*, que fosse alimentado pelos bolsistas ID e supervisores. Uma vez criado, este *Blog* continua sendo utilizado como meio para se registrar nossas intervenções, além de disponibilizar todos os materiais que são utilizados.

Com o tempo percebemos que o número de acessos cresceu, devido à divulgação em redes sociais e a participação dos bolsistas de ID em eventos nos quais puderam divulgar as ações desenvolvidas e esse crescimento tem incentivado os bolsistas a investirem nele como espaço de divulgação do subprojeto.

Integração escola–universidade: aproximando as disciplinas do curso com a realidade

A exigência de 400 horas de prática como componente curricular tem incentivado as Instituições de Ensino Superior a repensar a formação oferecida na licenciatura. Assim, o Pibid pode ser compreendido como um “terceiro espaço” (ZEICHNER, 2010, apud RODRIGUES et. al., 2016) da formação por “considerar o saber construído coletivamente, no qual o foco é a aprendizagem da docência por meio de duas condições necessárias (i) aproximação universidade e escola, e (ii) articulação teoria e prática”.

O Pibid proporciona o retorno a universidade aos professores supervisores, mas a verdadeira formação continuada acontece na escola, quando a participação no PIBID problematiza sua prática e apoia seu desenvolvimento profissional dentro da sala de aula, dando suporte às transformações de sua prática. Os professores supervisores, por sua vez, contribuem com a formação dos bolsistas ID ao compartilharem suas práticas, seu modo de gerir o ensino, além de participarem ativamente na elaboração de projetos que, embora busquem implementar novas práticas, informadas pela teoria, terão incorporados os saberes já construídos do professor experiente, que atua na escola e conhece os alunos.

A escola recebe os bolsistas ID, que podem contribuir com a melhoria da qualidade do ensino ao desenvolverem propostas inovadoras em parceria com os professores supervisores, sob orientação da coordenação de área e, muitas vezes, aproveitando os saberes construídos

nas aulas de Práticas de Ensino. Porém, a universidade também é privilegiada com a possibilidade de oferecer aos bolsistas ID, e até mesmo aos demais discentes, via parcerias com o Pibid, espaços de articulação entre a formação e a escola. Tem sido possível estabelecer pontes entre os projetos de ensino elaborados no âmbito das práticas de ensino e a prática efetiva na escola, pois o Pibid favorece o diálogo escola universidade, facilitando o estabelecimento de parcerias em outras instâncias da formação, como o estágio supervisionado e até mesmo no âmbito de projetos de extensão.

Ensinando, aprendemos: flashes dos projetos e das pequenas intervenções desenvolvidas

As intervenções relacionadas a seguir foram realizadas sob a supervisão do professor Emerson Leandro e o grupo de bolsistas ID que o acompanham.

“Resolução de problemas como recurso de aprendizagem de probabilidade: Um projeto que vai além da inclusão”, esse projeto desenvolvido em 2014 pelos bolsistas Bruno e Bruna Silva, teve como objetivo proporcionar um momento favorável para o ensino de probabilidade, apoiada pela metodologia de jogos e resolução de problemas.

A atividade chamada *“Passeios Aleatórios da Mônica”* consiste em calcular aleatoriamente a probabilidade, durante uma semana, da visita de Mônica à casa de um dos seus amigos que moram no mesmo bairro. A resolução não deveria ser pautada no uso de algoritmos ou fórmulas matemáticas, mas na metodologia da resolução de problemas, proporcionando a criação de um ambiente favorável para a formalização posterior dos conceitos relacionados ao conteúdo programático.

O projeto, *“Explorando o comportamento da função Afim utilizando o GeoGebra como forma investigativa”*, teve como um de seus objetivos aliar novas tecnologias como ferramenta de aprendizagem, utilizando a abordagem metodológica de investigação matemática. Tal atividade foi desenvolvida pelos bolsistas Daniel e Yasmine que distribuíram aos alunos, diversas funções a serem plotadas no Geogebra. A seguir, através de seus gráficos elas foram separadas e nomeadas de acordo com as observações do grupo. Ao final, por meio de estudos orientados os alunos de-

veriam perceber as características de uma função Afim, separando-as das demais funções plotadas. Como a função Afim tem sua aparência gráfica própria, não houve dificuldades de entendimento por parte dos alunos.

Um projeto sobre “*Tratamento da informação para construção de gráficos*” foi realizado em 2015 sob a responsabilidade do bolsista Daniel, contando com o auxílio dos bolsistas Bruna Silva e Ivan. Essa intervenção buscou definir, junto aos alunos, temáticas de seu interesse. A partir desses dados, foram criados subtemas de estudo como: Música e saúde; Música na escola; Música na sociedade; Pirataria & Música, Olimpíadas e paraolimpíadas; Futebol no Brasil; Regras dos jogos; Esporte e saúde e Esporte na escola.

A intervenção foi dividida em seis etapas que se estabeleceram desde a criação dos subtemas até a conclusão dos dados obtidos. Para o bom desempenho dessa intervenção, os alunos tiveram que passar pelas fases de uma pesquisa estatística, incluindo leitura e interpretação de gráficos e tabelas, tornando para cada um deles o estudo do tratamento da informação mais significativo.

“*A construção do conhecimento sobre sólidos geométricos através de materiais concretos*” foi um projeto de longa duração, desenvolvido em 2015 pelos bolsistas: Amanda, Bruno e Raquel e teve como objetivo principal desenvolver o conceito sólido geométrico através de materiais concretos. Com o desenvolvimento desse projeto, resgatou-se o conceito de área e perímetro das figuras planas e foi possível, junto com os alunos e com o apoio do material manipulativo Geoplano⁴, deduzir as fórmulas para o cálculo de área dos polígonos e circunferências. Cubos de madeira e acrílico foram utilizados para auxiliar na construção do conceito de volume. Características como face, vértices, arestas, nomes, classificações, dos sólidos, foram desenvolvidas por meio de recortes das planificações dos sólidos geométricos distribuídos em folhas de sulfite. Esse assunto é recorrente nas avaliações externas como ENEM, SIMAVE e vestibulares. Para finalizar o projeto, a turma foi dividida em seis grupos (Prismas, Cilindro, Cone, Esfera, Pirâmide e Sólidos de Platão), para

⁴ Geoplano é um objeto quadriculado feito em madeira com pregos encravados e dispostos e equidistantes em linhas e colunas. São utilizados por professores para auxiliar no trabalho com figuras e formas geométricas planas.

cada um construir um relatório e um vídeo sobre o sólido geométrico no dia a dia. Uma nova versão desse projeto foi desenvolvida em 2016, partindo do estudo de construções geométricas, passando por pavimentações e construções de sólidos.

Passamos agora à descrição de algumas intervenções realizadas sob a supervisão do professor Paulo Sérgio e o grupo de bolsistas ID que o acompanha.

O projeto denominado “*De olho no Enem*”, desenvolvido no primeiro e no segundo anos do programa, contou com sete oficinas que visavam abordar os assuntos solicitados nas avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Essas oficinas aconteceram tanto no espaço da escola parceira, durante as aulas do professor supervisor, quanto no espaço da universidade, no contra turno. Com os alunos do terceiro ano, envolvidos no processo, foram trabalhados os temas: *Números e suas relações; Leitura e representação da realidade; Grandezas e relações; Funções, Gráficos e modelos Matemáticos; Introdução à Probabilidade.*

A primeira oficina teve como objetivo retomar os conjuntos e suas relações, no qual foi considerada uma aplicação da Biologia: “*Como conjuntos numéricos podem estar relacionados com o sistema sanguíneo ABO*”? Na segunda oficina, o objetivo foi o de rever um pouco das Geometrias Plana e Espacial, onde foram desenvolvidas atividades com o tangram, com desafios lançados aos alunos. A terceira oficina aconteceu junto à intervenção “*Sismólogo por um dia: Buscando relações entre Matemática e a Geografia com estudo de Terremotos*”, no qual se trabalhou com as conversões de unidades de maneira contextualizada.

Nas demais oficinas, utilizou-se a dinâmica de perguntas e respostas, criando uma competição entre as equipes com o intuito de revisar conteúdos importantes para o Enem, porém, de uma maneira divertida. Ao final do projeto, às vésperas da avaliação do Enem, houve momento para o esclarecimento das dúvidas a respeito das normas do próprio exame e de sistemas como “SISU”, programas como o “Ciências sem Fronteiras”, o FIES, etc. Além disso, foi feita uma revisão de vários conceitos a partir da resolução de questões dos exames anteriores. Os alunos, em suas avaliações, puderam externar o quanto foi importante para eles cada uma das oficinas oferecidas e os esclarecimentos prestados a todos.

Outro trabalho desenvolvido em duas oportunidades pelos bolsistas foi o projeto “*Matematicando: Em Busca do Elo Perdido*”. Após um tempo de observações nas aulas dos professores supervisores, os bolsistas ID puderam observar, na maioria dos alunos, dificuldades em alguns conceitos básicos de matemática, que podiam prejudicar o seu desempenho no decorrer das aulas, tornando-os deste modo, desmotivados e desinteressados em aprender o que estava sendo trabalhado. Assim, o projeto tinha a missão de resgatar esses elos perdidos durante os anos escolares desses alunos. Analogamente ao projeto “De olho no Enem”, o projeto “*Matematicando*”, foi formatado com oficinas semanais no contra turno, trabalhando com conteúdo de matemática básica e valendo-se de recursos diferenciados como materiais concretos e manipulativos.

Os temas das oficinas foram: Investigação com tabuada; Algoritmos de operações básicas; Operações no conjunto dos Números Inteiros; MMC e critérios de divisibilidade; Equações do 1º e 2º grau; Expressões Algébricas; Frações. Mesmo propondo e desenvolvendo aulas diferenciadas, a assiduidade dos alunos foi baixa. Em contrapartida, os alunos que participaram de todas as oficinas demonstraram compreender e “gostar” da maneira proposta de aprender, ressignificando os assuntos explorados. Para os pibidianos envolvidos no projeto, foi uma experiência significativa, especialmente no âmbito da relação professor-aluno, fazendo-os refletir sobre a importância de se consolidar a construção e o desenvolvimento do saber, assumindo não um papel de transmissor, mas de mediador dessa construção pelo aluno.

O terceiro projeto, e mais duradouro, propunha a criação de um “*Laboratório de Ensino de Matemática – LEM- MAJOR*” na escola. Antes do desenvolvimento das ações elaboramos um estudo sobre esse tema constatando, segundo Lorenzato (2006, p. 6–7), que um LEM “[...] é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender”.

Os bolsistas ID envolvidos no desenvolvimento desse projeto relatam que apesar de propiciar reflexões sobre a importância de diferentes abordagens e materiais para o ensino da Matemática, o projeto enfrentou muitos desafios para mobilizar os demais professores da esco-

la, especialmente os de Matemática, a lutarem por um espaço na escola de acordo com o formato descrito por Lorenzato (2006).

Atualmente, o LEM está estabelecido na sala de projeção agregada ao anfiteatro da escola. Dentro deste espaço, que se limita a uma área de aproximadamente $6m^2$, estão guardados os jogos criados nas aulas práticas de construção com os alunos e os demais materiais didáticos produzidos tanto nas oficinas quanto para diversas outras intervenções realizadas diretamente na sala de aula. Como o laboratório também deveria ser um espaço de interação entre alunos, professores e materiais produzidos, podemos dizer que ele ainda não atingiu plenamente seu objetivo, mas o lugar está sendo utilizado para as discussões e avaliações das intervenções.

Foram desenvolvidas ainda diversas Propostas de Intervenções Pedagógicas – PIP, entre as quais destacaremos quatro. Estas intervenções configuram-se em pequenas ações, que contribuem com uma parte do conteúdo a ser desenvolvido, seja com algum material manipulativo, jogo ou outro tipo de atividades para iniciar este conteúdo, com uma proposta de atividade que possibilite aos alunos vislumbrar aplicações do conteúdo, ou então, um jogo ou atividade para revisar e fixar o que aprenderam.

A primeira PIP abordou o uso da escrita em aulas de matemática (POWEL, 2001) utilizando formulários de múltipla entrada (OLIVEIRA, 2003) e foi socializada em um evento na UFPA-Lavras (MADEIRA, MELO-SANTOS e CRISTOVÃO, 2014). Nesta experiência a maior aprendizagem destacada pelos bolsistas ID estava relacionada com a importância de promover outros cenários (SKOVSMOSE, 2000) na sala de aula, e a importância, nesse caso, foi para a comunicação estabelecida entre futuros professores e alunos, e para o respeito aos tempos de aprender de cada aluno, propiciados pelos formulários.

A segunda PIP interessante a destacar refere-se ao uso das novas tecnologias na educação, mais precisamente ao uso do software Geogebra. Na verdade, são representadas neste tópico várias pequenas intervenções: para iniciar o estudo das funções com os alunos do primeiro ano, para desenvolver o passo a passo da construção do Ciclo Trigonométrico com os alunos dos segundos anos ao estudar a trigonometria dos senos, cossenos e relações derivadas, para o desenvolvimento de

uma atividade com os alunos do terceiro ano envolvendo números complexos e trigonometria.

Com a proposta da terceira PIP denominada “Trigonometria com materiais concretos: das distâncias inacessíveis aos fenômenos cíclicos”, direcionada a alunos do 2º ano do Ensino Médio, as ações se debruçaram sobre o conteúdo “Razões trigonométricas no triângulo retângulo”. Para medir essas distâncias foi preciso construir um objeto pedagógico com materiais de baixo custo, o teodolito. O desenvolvimento dessa intervenção começa com uma revisão sobre a trigonometria trabalhada no ano anterior. A seguir é apresentado o instrumento à classe e como ele deverá ser utilizado na prática. Algumas medidas são feitas *in loco*, como por exemplo, a altura da cortina da janela da sala de aula. A seguir, os alunos saíram a campo, no caso o pátio da escola, para desenvolver o trabalho das medidas pedidas no roteiro de atividades utilizando além do teodolito, trenas e calculadoras. De volta à sala de aula, os dados colhidos foram organizados, comparados e socializados por todos os grupos.

“Geometria Espacial no Cotidiano” foi outra PIP onde se buscou trabalhar com uma metodologia diferenciada, fazendo com que os alunos fossem ativos no processo de ensino-aprendizagem e gerando materiais produzidos por eles próprios (ROSSO e TAGLIEBER, 1992). Divididos em grupos, trabalharam em funções específicas, a fim de realizar as etapas do trabalho que envolvia pesquisa e socialização, culminando com a produção de um vídeo (CORREIA, 2004). A qualidade das apresentações audiovisuais foi surpreendente, os alunos se empenharam, expondo características e propriedades de cada sólido, além de evidenciarem sua presença no cotidiano. Eventuais falhas foram supridas pelos bolsistas com apresentações previamente preparadas em caso de necessidade. Para uma avaliação quantitativa dos trabalhos, foram criados critérios que possibilitaram gerar uma “nota”, a qual foi atribuída como parte dos pontos do bimestre. Observando essas “notas”, obtiveram médias de 7.5 em 10, o que nos possibilitou inferir o quanto a proposição de uma abordagem diferenciada pode proporcionar prazer na realização de uma tarefa de sala de aula, além de colaborar na construção de conhecimentos.

Um grande projeto, realizado em 2016, reuniu os dois grupos de bolsistas em uma só ação: a “ExpoMat”. O desenvolvimento desse pro-

jeto conseguiu trazer a escola para dentro das ações desenvolvidas ao longo dos três primeiros anos do subprojeto Pibid–Matemática. No anfiteatro da escola, tanto os materiais resultantes das atividades desenvolvidas em sala de aula quanto nas oficinas do LEM–Major ficaram expostos em forma de feira para visitação e manipulação. Ao mesmo tempo em que a feira se movimentava, filmes dos trabalhos sobre Geometria Espacial, realizados pelos alunos dos segundos anos eram projetados em uma tela gigante. Contamos também com a participação de alunos que puderam explicar aos visitantes o trabalho desenvolvido em sala de aula envolvendo construções geométricas e pavimentações. Vários jogos didáticos como o “boliche de números inteiros”, o “General” e um “Dominó de logaritmos” foram apresentados e jogados. Pelos relatos colhidos por meio da avaliação dos visitantes e das palavras da equipe de direção da escola, a feira pôde ser considerada um sucesso, coroando assim as ações desenvolvidas pelo Pibid–Matemática.

Considerações finais

A dinâmica de trabalho descrita e as experiências apresentadas neste texto têm propiciado diversas aprendizagens e para contextualiz las optamos por trazer excertos de textos escritos pelos próprios bolsistas, como forma de valorizar as vozes que compõem e narram a história aqui apresentada. Iniciamos pelos relatos dos professores supervisores, seguido das percepções da coordenadora de área e finalizamos com reflexões dos bolsistas de ID.

Pela experiência desenvolvida e consolidada nesses quatro anos de ações promovidas pelo Pibid e pelos bons resultados alcançados tanto na universidade quanto na escola pública parceira do programa, considero ser esse projeto de fundamental importância assim como ser fundamental também a sua constante avaliação a partir da discussão entre todos os seus protagonistas, sejam eles coordenadores, supervisores, bolsistas ID e a escola parceira, a fim de que possamos nos alinhar corrigindo imperfeições, construindo novas metas e propostas de intervenções pedagógicas mais dinâmicas. Desse modo acredito que estamos colaborando para que a educação pública, seja ela na universidade ou na escola básica, se desenvolva como uma educação inovadora e de

qualidade, ao mesmo passo em que se busca sempre valorizar e dignificar a carreira docente. O Pibid possibilita a integração entre os estudantes dessa escola e da universidade do mesmo modo como promove uma aproximação entre os docentes dessa relação biunívoca, visando a interdisciplinaridade, a contextualização e o estímulo de novas e boas práticas. Ao professor supervisor são dadas oportunidades de rever a sua prática através de uma segunda opinião, observada nos relatos escritos por seus alunos supervisionados, além da aprendizagem de outros tipos de intervenções e abordagens e do incentivo ao uso das tecnologias, ações que agregam valor à sua prática diária. (Professor Supervisor Paulo Sérgio de Oliveira).

O Pibid é um dos melhores programas já desenvolvidos com o foco na formação continuada dos professores, porque permite que se faça, a todo o momento, uma reflexão sobre o fazer docente. Ao planejar e executar projetos e intervenções pedagógicas coletivamente, nós professores supervisores e bolsistas ID, procuramos sempre fazer uma pesquisa sobre atividades diferenciadas e dinâmicas, nas quais, procuramos fazer com que o aluno seja o protagonista da sua própria aprendizagem. Com isso, de forma proativa, esse aluno desenvolve um conhecimento matemático mais significativo e consegue relacionar aquilo que está aprendendo em sala de aula com o seu dia a dia. Nesses projetos e intervenções pedagógicas, precisamos estudar os vários tipos de abordagens metodológicas existentes para nortear nossas ações, determinando entre todas, aquelas que melhor se encaixam à realidade do nosso cotidiano escolar. Este trabalho nos faz avaliar a prática diária constantemente. Penso que ao mesmo tempo em que ensino, também aprendo e consigo ajudar futuros professores a entrar para a carreira mais confiantes naquilo que precisam desenvolver, diferentemente da maneira como fui orientado ainda nos meus tempos de academia. (Professor supervisor Emerson Leandro da Cruz).

Como coordenadora do subprojeto de Matemática, tenho buscado incentivar e desenvolver práticas colaborativas que defendo como formativas para professores e futuros professores. Tais práticas têm sido norteadas por experiências vividas e investigadas, e são resinificadas a partir do contato com a realidade da escola parceira, do estudo coletivo de seus documentos, das trocas

de experiências nas reuniões do subprojeto e entre os coordenadores e supervisores dos quatro subprojetos. Leituras e diálogos com outros subprojetos de matemática do país também nos ajudam a caminhar, além dos referenciais teóricos e metodológicos estudados. Esta é, para mim, uma oportunidade de repensar meu papel de formadora, de analisar como a formação inicial pode e deve dialogar com a escola e todos os seus atores de forma colaborativa. (Professora Eliane Matesco Cristovão).

Sob nossa visão, o Pibid pôde trazer uma articulação entre a teoria e prática, além de uma reflexão sobre os saberes não só acadêmicos, mas como os conhecimentos de mundo de um modo geral, visando assim, uma melhora tanto na nossa vida pessoal quanto na profissional. Nossas primeiras experiências vivenciadas na escola não foram tão naturais como as que temos hoje em dia. No começo das atividades, a escola custou a entender e a enxergar a importância que o programa trazia, desse modo, não conseguiu fazer com que nossas intervenções pedagógicas previamente preparadas fluíssem conforme planejadas. Porém, com persistência, nós pibidianos (apelido carinhosamente dado a todo bolsista ID do programa) passamos a buscar os próprios recursos e a insistir naquilo que almejamos e planejamos com tanto afinho e carinho. Com muito trabalho, insistência e apoio dos professores supervisores, conquistamos um pequeno-grande espaço para a concretização de um Laboratório de Ensino da Matemática do Major, o LEM-Major. Em sala de aula, nos sentimos cada vez mais confiantes e seguros. Os mais experientes, acolhem os novatos e juntos continuamos inovando, ou ressignificando o que já fizemos. (Texto escrito coletivamente pelos Bolsistas de ID).

Concluimos, assim, que as atividades propostas pelo subprojeto de matemática proporcionaram a todos os envolvidos uma experiência de valor inestimável, a qual nos permite realmente considerar o Pibid como um terceiro espaço da formação.

Temos ciência das grandes limitações para mudar a educação, pois o alcance do Pibid ainda é pequeno em relação a esse espaço, mas carregamos a certeza de que a formação ganha muito com o programa, pois “só na unidade entre teoria e prática pode haver uma práxis trans-

formadora da realidade.” (SILVA, 2011 apud RODRIGUES et al. 2016, p. 176).

Do ponto de vista dos alunos, além do encontro com novas metodologias em suas aulas de matemática, as quais despertaram maior motivação e interesse, a oportunidade de contar com a presença de bolsistas da graduação proporcionou um estímulo ao seu próprio futuro, uma vez que puderam vislumbrar com mais clareza possibilidades de continuar seus estudos, oportunidades que os demais alunos da escola, não atendidos pelo Pibid, infelizmente não tiveram.

Observamos que, do mesmo modo, os bolsistas de ID, ao estarem em contato com a prática diária do seu supervisor, puderam se espelhar neles, apreendendo tudo o que consideram como prática construtiva e ações didáticas positivas no desenrolar das aulas, além de poder analisar com maior clareza quais práticas precisam ser ressignificadas. Nesse contexto, a teoria aprendida na universidade vai encontrando também o seu espaço de existência na escola, permitindo que práticas consideradas inadequadas possam ser negociadas e pensadas em parceria com o professor supervisor.

Aos professores supervisores, foi dada a oportunidade para buscar, em parceria com os bolsistas de ID, novas metodologias e novas práticas de ensino para, aos poucos, ressignificar ou até abandonar práticas cristalizadas. O seu desenvolvimento profissional é perceptível ao longo dos 4 anos do subprojeto, tendo em vista a ampliação em seu nível de participação tanto em relação na elaboração dos projetos e na negociação mais consciente das formas de avaliação desses projetos quanto nas produções escritas. O estreitamento entre o que se aprende na academia e o que se trabalha na prática diária de uma escola, também proporcionou uma reflexão e discussão daquilo que se considera relevante para os estudos da matemática do ensino médio.

As reuniões, inicialmente coordenadas quase que em sua totalidade pela coordenadora de área, passaram a ser assumidas também pelos supervisores. Além disso, as reuniões entre os professores supervisores e os bolsistas ID que o acompanham se tornaram mais consistentes, e fontes dos temas a serem sugeridos nas reuniões de área. Com o tempo a definição de temas de estudo vai se tornando ainda mais ligada às suas necessidades na escola. Dessa forma, a hierarquia entre coordenador de área e supervisor, aos poucos, foi se diluindo e oportunizando

que também a coordenadora de área pudesse repensar seu papel de formadora, além de analisar como a formação inicial pode e deve dialogar com a escola e todos os seus atores de forma colaborativa e como o Pibid se configura como terceiro espaço (RODRIGUES et al. 2016) ao permitir uma aproximação entre a universidade e a escola, não uma aproximação colonizadora, de práticas, mas pautada na ressignificação colaborativa das práticas realizadas na escola, que articula teoria e prática.

Enfim, a oportunidade de aprender a aprender foi evidenciada nas leituras dos portfólios, nos relatórios dos bolsistas e, também nos relatos e artigos, escritos e apresentados em diversas oportunidades. Estudar, compreender, avaliar, reavaliar, contextualizar, discutir, aceitar, mudar e escrever sobre a própria prática docente, assim como escrever sobre as práticas de formação que o subprojeto desenvolve, como neste texto, foram ações importantes para o processo de desenvolvimento de todos os integrantes do subprojeto, especialmente dos bolsistas ID, foco principal do Pibid.

Referências

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** Lei n. 9.394/96. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2017.

BAYER, A.; SOARES, R. C. S. Feira de Matemática como agente motivador do ensino e da aprendizagem de matemática. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA–VIII ENEM, 2004. Anais Eletrônicos, 2004 Disponível em: <http://www.educadores.diaa-dia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/matematica/artigo_feira_de_matematica.pdf>. Acesso em: mai. 2017.

CAMPOS, A. M. de; NACARATO, A. M. Recuperação Paralela e o Fracasso Escolar em Matemática. In EBRAPEM, 2011. **Anais eletrônicos...** 2011 Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/ebrapem/trabalhos/d971725737cc9db05b59c87b5e57d5ee\(1\).pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/ebrapem/trabalhos/d971725737cc9db05b59c87b5e57d5ee(1).pdf)>. Acesso em: mai. 2017.

CORREIA, N.; CHAMBEL, T. Integração Multimídia em Meios e Ambientes Aumentados nos Contextos Educativos e Culturais. In *Rev. Arte e Ciência*, v.1, n. 2. mai. 2004.

COUTINHO, M. D. C. Resolução de problemas por meio de esquemas por alunos surdos. In *Rev. Horizontes*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 41–51, 2011.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006, 226p.

KONDER, L. **O futuro da filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

LORENZATO, Sérgio (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Coleção Formação de Professores.

MARCATTO, F.S.F. **A prática como componente curricular em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em matemática**. 2012. 160f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). UNESP, Rio Claro, 2012.

MADELLA, Y. G.; MELO–SANTOS, I. S. e CRISTOVÃO, E. M. A utilização de formulários de múltiplas entradas para resgatar o interesse dos alunos. In III SEMINÁRIO DE ESCRITAS E LEITURAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SELEM), Lavras, agosto, 2014. **Anais...**, Lavras, agosto, 2014.

MIRANDA, A. D. de; PINHEIRO, N. A. M. O ensino da Matemática ao deficiente intelectual: projetos de trabalho em uma perspectiva contextualizada e interdisciplinar. In **Educação Especial**, Santa Maria – RS, v.29, n. 56, p. 695–708, set./dez. 2016. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial>>. Acesso em: mai. 2017.

MORETTI, M. T. O papel dos registros de representação na aprendizagem de matemática. **Contrapontos**, ano 2, n. 6, p. 423–437, Itajaí set./dez. 2002.

NÓVOA, A. Formação docente deve incentivar trabalho colaborativo: depoimento. **Porvir**. São Paulo, 1 de ago. 2016. Depoimento a Maria Victória Oliveira.

OLIVEIRA, R. L. **Escrevendo nas aulas de matemática**. Presença pedagógica, v. 13, n. 76, p. 27–35, Belo Horizonte jul./ago. 2007.

PORLÁN, R. e MARTIN, J. **El diario del profesor**: un recurso para la investigación en el aula. 5. ed. Sevilla: Díada. 1997.

POWEL, A. B. Captando, Examinando e Reagindo ao Pensamento Matemático. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 39, v. 1, p. 73–84, set. 2001.

RODRIGUES, M. U. et al. PIBID como “Terceiro Espaço” na Formação de Professores de Matemática no Brasil. In **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, MS, v. 9, n. 19, p. 162–183, 2016.

ROSSO, A. J.; TAGLIEBER, J. E. Métodos ativos e atividades de ensino. In **Perspectiva**, Santa Catarina, vol. 10, n. 17, p. 40. 1992.

SÁ-CHAVES, I. **Os “portfolios” reflexivos (também) trazem gente dentro**. Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos educativos. Porto: Porto Editora, 2005.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. In **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 13, n. 14, p. 66–91, 2000.

YOKOYAMA, L. A. **Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com síndrome de Down**. 2012. 230 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática Inclusiva). Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2012.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidade. In **Educação**, v. 35, n. 3, p. 479–504, mai./ago. 2010.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA UMA AÇÃO DO PIBID MATEMÁTICA DA UNIFEI*

Giovana da Silva Julião
Patrick Eduardo da Conceição
Paula Rodrigues Borges

Introdução

Os bolsistas de iniciação à docência Giovana, Patrick e Paula, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), sob coordenação da professora Eliane Matesco Cristovão¹, desde o início do programa em 2014, acompanham semanalmente, como parte das atividades como pibidianos, as aulas do Ensino Médio do professor supervisor Paulo Sérgio de Oliveira². Durante os meses iniciais de aproximação da escola e acompanhamento das aulas nestas turmas, observaram a dificuldade dos alunos em atribuir significado a conteúdos da matemática. Tais dificuldades podem estar associadas à promoção de uma visão muito fragmentada dos conteúdos e ao uso de uma única abordagem de ensino.

De acordo com Miguel e Miorim (2004), a finalidade da educação é fazer com que o educando tenha compreensão e apropriação da própria matemática, entendida como um conjunto de resultados, proce-

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.119-130

¹ Professora Adjunta da Universidade Federal de Itajubá. Coordenadora de área – e-mail: limatesco@unifei.edu.br

² Professor supervisor do PIBID na E. E. Major João Pereira – Itajubá. e-mail: prof-paulomjp@gmail.com

dimentos, algoritmos, métodos, entre outros. Entretanto, alertam que o trabalho pedagógico com a matemática precisa desenvolver nesses alunos valores e atitudes de diferentes naturezas, tendo como objetivo a formação integral do ser humano e cidadão.

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade. (FIORENTINI e MIORIM, 1990. p.3).

Conscientes destes direitos dos alunos e buscando gerar maior motivação em sala de aula, os bolsistas perceberam a necessidade de criação de um espaço de interação entre alunos e professores da escola com a matemática.

Após reuniões com a equipe do subprojeto, conversas com outros colegas e busca de referencial teórico, considerando a importância do ambiente, surgiu a ideia de construir um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), a qual foi apoiada pelo professor supervisor e pela coordenadora de área.

A partir do estudo dos referenciais teóricos encontrados, os bolsistas compreendiam que o LEM não poderia se limitar a ser um local onde apenas se guardam materiais, pois se trata de:

[...] uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender. (LORENZATO, 2006, p. 6-7).

Desta forma, o objetivo inicial do projeto foi buscar um ambiente, na escola, onde se pudesse implementar os principais conceitos de um LEM, criando uma sala interativa que tomasse “vida” e instigasse a curiosidade e a vontade de aprender matemática. Esperava-se, com isso, reconhecer mudanças na maneira de cada aluno ver a matemática, encontrar evidências de melhorias na sua aprendizagem, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento do próprio conhecimento.

Embora estes objetivos não tenham sido alcançados conforme planejamos inicialmente, a criação de um acervo, e de um espaço de reuniões e estudos, ao menos para os bolsistas, se consolidou na escola. Assim, neste texto apresentamos pontos importantes da trajetória do projeto durante os quase quatro anos de atuação do subprojeto de Matemática junto à escola, com destaque aos desafios e as incertezas, mas principalmente às conquistas e experiências vivenciadas.

Do espaço aos materiais

No início, após visitas a todos os espaços da escola, devido as suas demandas não foi possível definir um espaço exclusivo para o LEM. Então, mediante orientação da coordenadora de área e do professor supervisor, estabeleceu-se que o ponto de partida do projeto seria a realização de variadas oficinas, ministradas no contraturno pelos bolsistas, as quais contariam com a presença de alunos voluntários das turmas de 2º ano. Estas oficinas ocorreram em espaços improvisados como a sala de vídeo ou nas mesas do refeitório da escola.

As oficinas foram voltadas à construção de materiais que pudessem ser utilizados em intervenções em sala de aula com todos os alunos, de modo a abranger os conteúdos discutidos pelo professor supervisor. Definiu-se que estes materiais ficariam à disposição de todos os professores da escola no ambiente do LEM, assim que este fosse montado efetivamente. Para guardar os materiais produzidos utilizou-se uma pequena sala de projeção do anfiteatro da escola, espaço suficiente apenas para uma mesa, meia dúzia de cadeiras e duas estantes, e cujo acesso se deu devido ao apoio e intervenção do professor supervisor.

Os bolsistas tiveram papel ativo durante o desenvolvimento das oficinas, estando em contato constante com os alunos em cada atividade, nas quais puderam observá-los a todo o momento. Assim, durante o ano de 2014 foram realizadas oito oficinas:

- **Copos Combinatórios** – Este material pode ser utilizado para analisar as possíveis combinações entre três linhas contendo objetos, números ou desenhos, para entender de forma concreta o princípio da contagem.

- **Pentaminós** – Cada peça do pentaminó é formada por cinco cubos, unidos pelos lados, com um total de 12 peças diferentes, que permitem a criação de inúmeros problemas e suas soluções.
- **Bolicho Matemático** – Tem como objetivo trabalhar com os alunos as operações de adição e subtração com números inteiros.
- **Geoplano** – O Geoplano tem o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico e a aprendizagem de conceitos de geometria, tais como medida, vértice, aresta, lado, simetria, área, perímetro, entre outros. Ele facilita o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial, comparação, além de contribuir para exploração de problemas geométricos e algébricos.
- **Contig 60** – Trabalha com expressões numéricas, envolvendo as quatro operações fundamentais desenvolvendo processos de estimativa, cálculo mental e tabuada.
- **Dominó de Frações** – Utilizado para explorar o conceito de fração, representação fracionária, leitura e a escrita da mesma, observação e concentração, o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e de estratégias de jogo.
- **Mancala** – O Mancala faz parte de uma antiga família de jogos de tabuleiro envolvendo cálculos matemáticos. É uma versão do jogo de base, conhecido como duas fileiras, Mancala ou Kalah.
- **Sólidos Geométricos** – Tem objetivo de fazer com que os alunos visualizem as componentes de um sólido geométrico (arestas, vértices e faces).

A partir dos materiais construídos, foram realizadas várias intervenções em sala de aula. A primeira foi uma intervenção com os jogos combinatórios, resgatando com os alunos o conceito de combinação. Uma oficina de construção dos sólidos geométricos foi realizada em sala de aula com toda a turma, possibilitando o trabalho apoiado no uso de materiais manipulativos para explorar conceitos e definições relativas aos conteúdos pertinentes ao ano em questão. Nestas aulas, os alunos que haviam participado das oficinas desempenhavam um papel importante, auxiliando seus colegas de classe no desenvolvimento da atividade.

de, tendo em vista que já haviam vivenciado esta experiência nas oficinas.

Um ponto crítico desse projeto foi a baixa participação dos alunos, apesar do incentivo do professor supervisor. O fato das oficinas serem realizadas no contra turno das aulas impediu alguns alunos, muito interessados, de participar. Muitos justificaram ter outros compromissos, outros dependiam de transporte e não poderiam arcar com os custos. Isso levou a uma diminuição gradativa da média de frequências, entretanto, foram realizadas todas as atividades previstas inicialmente.

Após o desenvolvimento de todas as oficinas propostas solicitou-se a alguns alunos que realizassem uma avaliação do projeto, por meio de relatos escritos de acordo com a sua percepção, objetivando analisar os impactos do projeto nesta primeira fase. Entre os dados coletados, destacamos três opiniões a seguir.

Foi bem produtivo, porque esse negócio de oficina e tudo mais deu *pra* aprender várias coisas por trás de cada jogo, de cada dinâmica envolvendo raciocínio lógico e rápido. E na minha opinião, o melhor foi aquele que joga os dados e tem que realizar as quatro operações para escolher um número no tabuleiro. (Gabriel V. S., aluno do 2º. ano)

Eu particularmente gostei muito, porque me ajudou bastante a entender algumas matérias que eu não consegui entender na sala de aula. Vocês foram super atenciosos com a nossa sala, tiraram muitas dúvidas e isso facilitou muito a nossa vida (Rsrsrcrsrs) acho também que vocês deveriam voltar no próximo ano, porque conseguem ensinar de uma maneira supersimples, que facilita o nosso entendimento. (Thayla G., aluna do 2º. ano)

Achei importantes as oficinas, pois aprendi matemática de um jeito diferente, meio que 'Brincando', fazendo jogos e trabalhando com o raciocínio. Em questão da sala de aula, vocês ajudaram bastante as pessoas que precisavam de algo e espero que tenha mais oficinas como estas. (Gabriel P., aluno do 2º. ano)

Nos excertos apresentados, o fator que se destaca é o contato com materiais manipulativos e jogos, os quais propiciam ressignificações da aprendizagem.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Matemática estes recursos têm um papel importante no processo de ensino

e aprendizagem, desde que estejam integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão. “Nesse sentido, o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Muitas vezes, durante a construção de um material, o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de uma forma mais efetiva”. (FIORENTINI e MIORIM, 1990. p.3)

Sem conquistar um espaço adequado para o LEM, buscamos uma forma de dar visibilidade ao projeto por meio de uma exposição dos materiais produzidos. Em uma manhã de aula foi montado, no pátio da escola, um *Stand* onde foram expostos todos os materiais do LEM, em conjunto com banners dos projetos que estavam sendo desenvolvidos na escola. O formato interativo da exposição sensibilizou toda a escola, que ao menos pôde ter consciência de algo que lhe faltava. Desta forma, acreditamos que esta foi uma sementinha para fazer alunos e professores passarem a reivindicar um ambiente de ensino de matemática que tivesse vida própria, e que pudesse ser utilizado a qualquer momento por todos na escola.

Além de tudo o que foi construído a partir das oficinas realizadas em 2014, passaram a constituir o acervo do LEM alguns materiais criados pelos bolsistas do Pibid para o desenvolvimento de intervenções em sala de aula. A seguir serão relatadas estas intervenções, ocorridas ao longo de 2015. Em seguida, serão analisados com maior profundidade os resultados de uma delas.

Novos materiais e uma intervenção especial

Diante da falta de um espaço que realmente se enquadrasse no objetivo de um Laboratório de Ensino e da baixa participação dos alunos durante as oficinas no contra turno, o início das intervenções para o ano de 2015 obteve um encaminhamento diferente. Os bolsistas persistiam em busca de um espaço adequado para o LEM, respeitando as limitações e normas da escola, mas o foco das ações passou a ser as intervenções em sala de aula, aproveitando tanto os materiais já construídos, quanto outros novos, criados pelos bolsistas.

Como alerta Lorenzato (2006), um LEM não é construído em curto prazo, ele demanda tempo e constante complementação. Assim,

novos materiais foram incorporados ao acervo do LEM, todos pensados para uso em intervenções pertinentes ao conteúdo que o professor supervisor estava trabalhando com a turma.

- **Teodolito**³ – construído para uma intervenção na qual os alunos, fazendo revisão de razões trigonométricas, encontraram diversas medidas inacessíveis;
- **Geoespaço**⁴ – o qual serviu de apoio para uma intervenção relacionada a geometria espacial;
- **Trilha de probabilidade** – utilizado como auxílio ao conteúdo de probabilidade, com intuito de desafiar e desenvolver o raciocínio dos alunos.

O LEM adentra a sala de aula: Trigonometria com Materiais Concretos

Observa-se que diversas situações vivenciadas no dia a dia ocorrem de forma cíclica, ou seja, em determinados ciclos de tempo. Muitas pessoas não conseguem associar que este fato pode estar relacionado a algo estudado em matemática, mais especificamente ao conceito de períodos e amplitudes, que podem ser modelados por funções trigonométricas. A trigonometria, na maioria das vezes é trabalhada utilizando-se métodos exaustivos que não exploram a essência deste estudo: a ideia de períodos.

Mediante este contexto, buscou-se nesta intervenção uma forma de mostrar aos alunos um sentido mais "real" da trigonometria, valorizando o conceito principal do LEM, referente ao trabalho com materiais manipulativos e, também, com situações do cotidiano. Esta intervenção foi realizada com uma turma do 2º ano, sendo desenvolvida em duas etapas.

³ *Teodolito* – instrumento de precisão óptico que mensura ângulos verticais e horizontais, no caso, adaptado a partir de materiais de baixo custo. www.dicio.com.br/teodolito.

⁴ O Geoespaço tem o objetivo de fazer com que os alunos explorem figuras espaciais através da construção e visualização, facilitando o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial.

Primeiramente foi feita uma pequena revisão sobre razões trigonométricas, o que orientou os alunos a utilizarem o material concreto Teodolito para medir distâncias inacessíveis. Esta foi uma maneira de responder à pergunta que os alunos sempre fazem na aula de matemática: Para que serve isso? Em um segundo momento, foram apresentados e analisados alguns Fenômenos Cíclicos⁶ que estão presentes no cotidiano, a fim de que os alunos compreendessem significativamente conceitos relacionados a ideia de funções periódicas.

Durante a revisão, alguns conceitos importantes para o desenvolvimento das próximas etapas da intervenção foram abordados, como as definições de ângulos, triângulos e as relações trigonométricas fundamentais. Uma breve explanação histórica serviu para ilustrar o assunto, apresentando alguns matemáticos importantes para o surgimento da trigonometria. Em seguida explicou-se o que é o material concreto Teodolito e como ele funciona para a realização de medidas de distâncias até então inacessíveis.

Com a turma dividida em grupos, de modo que cada uma tivesse um bolsista ou o professor supervisor acompanhando suas atividades, explicou-se aos alunos que a aula aconteceria no ambiente externo e que seriam realizadas as atividades a partir de um roteiro⁷ baseado no que eles aprenderam na revisão.

Muitos grupos tiveram dificuldade na hora de efetuar os cálculos com a calculadora, além de não terem muita clareza sobre qual das três razões trigonométricas (Seno, Cosseno, Tangente) deveriam utilizar para chegar à medida solicitada. Esta é uma dúvida comum quando os alunos estão resolvendo exercícios ou problemas envolvendo esse conteúdo, mas com o empenho e dedicação dos alunos, e o apoio dos bolsistas e do professor supervisor as dúvidas foram sanadas e os resultados atingidos de modo satisfatório.

Após o término da atividade de campo, que ocupou três aulas, realizou-se em sala de aula a socialização das produções. Os alunos tiveram a oportunidade de explanar sobre o método utilizado pela equipe para a obtenção dos resultados, e as soluções encontradas no cumprimento das atividades propostas.

⁶ Fenômenos Cíclicos – fenômenos que ocorrem de forma cíclica, repetitiva

⁷ <https://drive.google.com/file/d/0B0TaB7TfMNnSeUFtd0RFeTBvV3c/view>

Os alunos compreenderam a essência da atividade, se dividiram de forma que cada integrante dos grupos assumisse uma função específica e após realizarem os cálculos discutiam para chegar a um acordo sobre a veracidade do resultado. Durante o momento de socialização, se mostraram dispostos e confiantes quando questionados sobre situações ocorridas na intervenção. Algumas medidas se apresentaram diferentes entre os resultados das equipes, e após um pequeno debate todos concordaram que devido ao teodolito ser um material de baixa precisão, entre outros fatores, existem “erros” de aproximação que levam a diferenças no valor final. Assim, explicamos que nossa real intenção era fazer com que eles conseguissem entender a forma correta de utilizar cada uma das razões trigonométricas.

A segunda parte do projeto consistia em fazer uma abordagem sobre fenômenos cíclicos. Para isto, propôs-se que os alunos fizessem uma análise da situação rotineira fictícia apresentada a seguir:

Uma pessoa resolve tomar banho em uma banheira, com capacidade para 100 litros de água. Ela liga uma torneira que despeja 10 litros a cada três minutos e depois de 15 minutos ela a fecha. Passando-se mais dois minutos ela entra na banheira, a qual atinge a marcação de 85 litros após a entrada do volume de seu corpo. Seu banho demora 9 minutos, ela sai da banheira e começa a se secar, o que leva três minutos. Após isso ela retira a tampa que segura a água na banheira, e a mesma esvazia também com 10 litros a cada três minutos. (SÃO PAULO, 2009, p. 29).

O objetivo era fazer com que os alunos expressassem graficamente a relação entre o tempo e a capacidade de água naquela banheira. Esta situação, retirada do caderno do professor do estado de São Paulo⁸, seria o ponto de partida para que eles transitassem entre diferentes registros, a situação real e a representação gráfica. Moretti (2008) afirma que duas ou mais representações possuem, em sua integralidade, as mesmas informações do objeto matemático referido. No entanto, do

⁸ Por meio do programa São Paulo Faz Escola, os educadores que atuam nas unidades da rede estadual de ensino recebem o Caderno do Professor para auxiliar os docentes no preparo das aulas e direcioná-los quanto ao desenvolvimento de atividades com os alunos dentro das disciplinas de matemática, língua portuguesa, história, filosofia, química, física, biologia sociologia, inglês, geografia e educação física. (SÃO PAULO, 2017)

ponto de vista cognitivo, um certo de tipo de informação sobressai mais em uma do que em outra.

Outra situação apresentada aos alunos, também retirada do caderno do professor, envolvia o estudo do solstício, cujo objetivo era relacionar com a periodicidade da função seno e cosseno. Neste mesmo exemplo, uma análise sobre o comprimento da sombra do Sol na Terra buscava relacionar este fenômeno com o gráfico da função tangente.

Ao final das atividades novamente solicitamos aos alunos que fizessem uma avaliação a respeito da intervenção pedagógica proposta. A seguir, apresenta-se o recorte do depoimento de um dos grupos.

[...] Muito trabalhosa, exigindo grande participação de todos os integrantes do grupo. Porém, por mais difícil que tenha sido foi um trabalho que nos ajudou a entender grande parte da matéria de ângulos e cálculos de distâncias. Acreditamos que possa ser uma matéria de grande ajuda dependendo de qual profissão iremos escolher. (Matheus R., aluno do 2º ano)

A intervenção teve como objetivo despertar nos alunos um novo olhar em relação aos conceitos matemáticos. Esperava-se que, ao vivenciarem as atividades propostas, eles desvendassem as relações entre situações do cotidiano e a trigonometria. Buscou-se, ainda, mostrar como a ideia de períodos está contida em alguns fenômenos naturais.

Talvez, por ser uma primeira experiência, tanto dos bolsistas quanto do professor supervisor com este tipo de atividade, a intervenção não tenha alcançado todos os objetivos inicialmente propostos, o que indica que apesar dos esforços em preparar uma prática inovadora, sempre há o que melhorar. Entretanto, após esta experiência, comparando com as aulas tradicionais de matemática, pode-se afirmar que o uso de materiais concretos, como o teodolito, e de situações do cotidiano, desperta o interesse dos alunos e instiga a descobrirem sua utilidade e a relação dele com a matemática estudada em sala de aula.

Considerações Finais

A experiência de construir um Laboratório de Ensino de Matemática – LEM na escola foi um processo enriquecedor para todos os envolvidos. Houve momentos gratificantes, como por exemplo o das

oficinas, que se destacaram por fazer refletir sobre a ideia central de um Laboratório de Ensino de Matemática, no qual se percebeu o envolvimento e o grande interesse dos alunos.

Mediante o envolvimento e o esforço de todos, incluindo professor supervisor, coordenadora de área, bolsistas e alunos, a sala de projeção se tornou um espaço definitivo para a atuação do LEM. Embora não comporte um grande número de alunos, devido às suas dimensões⁹, os bolsistas do Pibid a transformaram em fonte de inspiração, servindo de base para os projetos e intervenções e abrigando todos os materiais utilizados. Estes materiais, que agora pertencem à comunidade escolar, podem tomar "vida" nos momentos de aula, não se limitando apenas as turmas nas quais o Pibid está inserido.

Apesar de não ter atingido o objetivo inicial, conseguiu-se mobilizar a escola, como um todo, para que este espaço fosse reconhecido e tido como algo de valor. O acervo de materiais aumenta com cada nova intervenção e os mesmos são frequentemente utilizados nas aulas, fazendo com que os alunos tenham interesse pelo que estão aprendendo.

Cientes da dinâmica da escola e dos espaços limitados para atender a todos, reconhecemos os esforços realizados pela gestão da Escola Estadual Major João Pereira por nos acolher e apoiar a ideia do LEM, se desdobrando para nos ajudar a encontrar um espaço minimamente adequado. O LEM Major é um pequeno-espaço mas, está sempre a disposição dos professores que buscam fazer com que seus alunos vivenciem a matemática de forma significativa e instigante.

O uso de materiais concretos possibilita despertar interesse dos alunos e instigar a descobrirem sua utilidade e a relação dele com a matemática estudada em sala de aula. Confirmou-se isto durante o processo das intervenções e do projeto como um todo, pois o estudo de textos e artigos que relatam sobre o assunto não substitui a vivência na qual as descobertas e as curiosidades dos alunos são sentidas na prática. Assim, para os bolsistas, esta foi uma experiência que trouxe satisfação, resiliência, e muitas aprendizagens sobre como lidar com os obstáculos do cotidiano da escola, sem desistir dos ideais construídos ao longo da formação.

⁹ Aproximadamente 3m x 5m

O projeto LEM trouxe para a escola, os bolsistas e o professor supervisor um novo olhar em relação ao papel da matemática. Como diz Lorenzato (2006, p. 34) “ninguém ama o que não conhece”, ou seja, os alunos não poderão admirar a matemática se a eles não for dada a oportunidade de conhecê-la na prática. Este pensamento norteou todo o projeto e espera-se continuar trabalhando com situações que despertem o interesse e curiosidade dos alunos fazendo com que passem a gostar daquilo que até então parecia ser algo desconhecido.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília. MEC/SEF, 2001.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim SBEM–SP**, 1990.

LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Coleção Formação de Professores.

MIGUEL, A.; Miorim, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MORETTI, M. T. O papel dos registros de representação na aprendizagem de matemática. **Revista Contrapontos**, v. 2, n.3, p. 343–362, 2008.

SÃO PAULO. SEE/SP. Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Proposta Curricular. **Caderno do Professor. Matemática**. São Paulo: IMESP. 2009.

ABORDAGEM HISTÓRICA E INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS: UMA EXPERIÊNCIA DO PIBID MATEMÁTICA*

*Franciéllem Roberta Gonçalves
Giovana da Silva Julião
Paula Rodrigues Borges
Paulo Sérgio de Oliveira*

Introdução

No início de 2014, em parceria com a Escola Estadual Major João Pereira, iniciaram-se os trabalhos do subprojeto do Pibid–Matemática, atendendo inicialmente seis turmas do Ensino Médio, no período matutino. Desde então, experiências e trabalhos foram planejados, discutidos nas reuniões semanais de área e desenvolvidos nas turmas sob a supervisão de dois professores bolsistas. No presente trabalho será relatada uma dessas experiências.

Desde o início do programa buscou-se compreender de maneira crítica as dificuldades dos alunos e, a partir disso, criar possibilidades para uma aprendizagem significativa dos conteúdos da matemática. Percebendo algumas dificuldades, a saber, desinteresse e falta de atenção dos alunos em aulas, referidas no meio acadêmico, como “tradicionais”, em que o professor explica o conteúdo e os alunos resolvem os exercícios propostos, levou em 2015 as três bolsistas de iniciação à docência, primeiras autoras deste texto, a optarem por desenvolver um projeto de intervenção pedagógica utilizando a História da Matemática e atividades

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.131-146

investigativas, apoiadas ainda no uso de material concreto, abordar o conteúdo de Sequências e Progressões em uma das turmas de 1º ano do Ensino Médio.

A ideia do projeto de intervenção pedagógica teve sua premissa estabelecida durante as aulas de Prática como Componente Curricular (PCC), na graduação, as quais tratavam da importância de propiciar abordagens diferenciadas. Estas abordagens permitem ao professor investigar o interesse dos alunos, já que nem todos conseguem se adequar às aulas tradicionais. As atividades estabelecidas para essa intervenção pressupunham a participação de todos os alunos da classe pois, de acordo com Fiorentini e Miorim (1990), deve ser dado ao aluno o direito do aprender significativo, onde ele participa, raciocina, elabora e reelabora o saber produzido, para que compreenda realmente o que está sendo ensinado, superando uma visão fragmentada da realidade.

Nesse contexto, a História da Matemática, por exemplo, possibilita ao aluno conhecer o que está por trás da matemática, desmistificando-a como uma ciência completa e acabada (MIGUEL, 1997). O objetivo maior da utilização desta abordagem foi incentivar os alunos a atuarem como investigadores, buscando na história da matemática fatos que corroborem com os temas estudados e que permitam aos alunos compreender que eles foram sendo desenvolvidos por pessoas comuns, antes de se chegar à forma finalizada, tal qual é apresentada nos livros didáticos.

Por sua vez, o uso de materiais concretos, outro exemplo de abordagem diferenciada, teve o papel fundamental de criar um ambiente de aprendizagem com maior potencialidade de construção do conhecimento. Cientes do que alerta Nacarato (2005), ou seja, de que não é o simples uso de materiais que possibilitará a elaboração conceitual por parte do aluno, atentou-se mais para a forma como esses materiais seriam utilizados e os significados que poderiam ser negociados e construídos a partir deles.

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender

Em uma aula de matemática “tradicional”, o discurso é caracterizado como sendo exclusivamente centrado no professor. Cabe-lhe

expor e explicar os conhecimentos, questionar e corrigir os alunos e validar aprendizagens. Aos alunos é solicitada a tarefa de seguir o raciocínio do professor e de responder às questões por ele colocadas. Num outro tipo de aula, utilizando-se tarefas exploratório-investigativas, pressupõe-se uma participação mais ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. O professor fomenta a interação verbal entre os alunos, de forma que a autoridade do saber deixe de estar centrada no professor e passe a ser centralizada no par professor/alunos (FONSECA, 2000, p.45).

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e porque faz. Muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo, do qual ele participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade.

Nesse sentido, a abordagem investigativa contribui para este aprender significativo, tendo em vista que é pautada no uso de situações abertas, nas quais a questão não está bem definida no início, cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua definição. No caso específico da matemática, percebe-se uma expansão das investigações no espaço dos currículos escolares. Os Parâmetros Curriculares Nacionais fazem referência a atitudes investigativas quando apresentam como uma das três competências para o ensino de Matemática e suas tecnologias:

[...] identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. (BRASIL, 2000, p. 42).

Esses referenciais apontam também atitudes a serem desenvolvidas pelos alunos, ao propor o “desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados”. (BRASIL, 2000, p. 75). O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo, assim, parece interessante pro-

piciar um ambiente de investigação no qual ele é chamado a agir como matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com seus colegas e o professor. (PONTE, BROCARD e OLIVEIRA, 2003, p.23).

O professor deve procurar interagir com os alunos tendo em vista as necessidades particulares de cada um e sem desconsiderar os aspectos mais gerais de gestão da situação didática. Assim, as investigações são importantes por proporcionarem o estabelecimento de conexões com outros conceitos matemáticos e até mesmo extramatemáticos. Essa é mais uma das situações em que o professor dá ao aluno evidências do que significa raciocinar matematicamente. Uma das grandes vantagens de apresentar uma postura interrogativa nas aulas com investigações é o fato de ajudar os alunos a compreenderem que o papel principal do professor é o de apoiar o seu trabalho e não simplesmente validá-lo. (Ibidem, p.51–52).

Desenvolvimento e resultados

Este projeto fora baseado em três etapas, as quais objetivavam introduzir o conceito de (i) Sequências e Progressões Aritmética e Geométrica, (ii) Soma de uma Progressão Aritmética e (iii) Soma de uma Progressão Geométrica Infinita, respectivamente. Desse modo, a primeira etapa consistiu em uma tarefa exploratório–investigativa e a segunda em uma abordagem histórica referente à soma dos números naturais 1 até 100, realizada pelo matemático alemão Johann Carl Friedrich Gauss (1777–1855). Por último, foi proposta uma tarefa sobre a relação da área de um quadrado e a soma de uma PG infinita.

Para iniciar o desenvolvimento do projeto foi solicitado que os alunos se dividissem em grupos de três, de modo a definir funções para cada um de seus integrantes. Esta estratégia visava favorecer a participação e envolvimento de todos nas atividades, pois estas funções eram dependentes umas das outras. O número de alunos presentes foi suficiente para formar treze grupos¹. Formados os grupos, ficaram estabelecidas e definidas as seguintes funções:

¹ Os grupos serão denominados por grupo A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, L, M, N

- **Designer:** responsável pela elaboração de uma apresentação em PowerPoint com os resultados encontrados pelo grupo para o momento da socialização dos trabalhos.
- **Redator:** responsável pela redação final do relatório das atividades a ser entregue com as conclusões obtidas.
- **Relator:** responsável pela exposição à turma, contemplando a explicação dos resultados encontrados pelo seu grupo.


1ª etapa – Atividade investigativa e introdutória ao conceito de Sequências e Progressões.

Após as instruções citadas anteriormente, os alunos começaram a desenvolver a atividade proposta, que foi parte da dissertação de Tatiane Déchen, apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, em 2008. Nessa tarefa seria necessário construir uma sequência nova para ajudar Cubolino, um personagem fictício criado para ilustrar a atividade. Essa sequência deveria apresentar uma lógica definida pelo grupo que valeria para todas as posições, as quais seriam construídas por eles com o material concreto. A figura 1 a seguir, representa a primeira tarefa proposta:

Figura 1: 1ª proposta de atividade – desafio da sequência correta

A atividade...

Cubolino estava brincando com cubos e resolveu montar uma sequência. Na primeira posição ele colocou 01 cubo. Em seguida ele pegou 06 cubos e ficou pensando em quantos cubos usaria e como os arrumaria para montar a segunda posição. Quando finalmente encontrou uma solução, seu irmãozinho passou engatinhando e desmanchou a sequência. Cubolino ficou tão chateado que esqueceu a lógica que havia pensado. Vamos ajudá-lo a construir essa sequência novamente!



1ª posição

?

2ª posição

3ª posição

(...)

Fonte: Déchen (2008)

Após criar a sequência pedida, os alunos deveriam responder a algumas perguntas. A primeira propunha que eles completassem a segunda posição da sequência da maneira que quisessem, utilizando até 6 cubos. Para tal, foram disponibilizados cubos de unidades do material dourado aos grupos, de forma que pudessem construir e modificar as sequências seguindo a lógica escolhida por eles.

Inicialmente, eles ficaram livres para que construíssem da maneira que imaginassem e gostassem e, por isso apareceram diversas sequências. Entre elas, algumas representavam progressões aritméticas, outras geométricas e, apenas uma sequência qualquer. Até esse momento, a atividade não passava de uma construção intuitiva, cujo único objetivo era completar a sequência proposta de acordo com a lógica escolhida da primeira para a segunda posição. Em seguida, os alunos deveriam construir a sequência até a quinta posição, quando eram então questionados sobre a quantidade de cubinhos que pertenceriam a décima e a centésima posições. Com isso, alguns questionamentos começaram a surgir: – “Vamos ter que desenhar até a décima posição, e depois a centésima posição?” E assim, foi proposto que, se quisessem, poderiam construir até a décima posição e observassem o que havia de comum entre as posições e, se possível, relatassem alguma semelhança entre elas.

Dentre os grupos, um se destacou, pois conseguiu encontrar uma regra para explicar a décima posição sem necessariamente construir toda a sequência, enquanto que os demais desenharam a sequência até chegar nela.

Posteriormente, ao serem questionados sobre a centésima posição, os alunos perceberam que o desenho era uma possibilidade inviável e que precisariam criar mecanismos para encontrar a solução pedida. Sendo assim, eles começaram a agir como se fossem matemáticos, já que deveriam levantar hipóteses, testá-las e, por fim, elaborar uma generalização para a descoberta. Com isso, alguns grupos tiveram que retornar à questão anterior para que a visualização de semelhanças entre as posições fosse facilitada.

Em geral, a explicação dos alunos se baseava na dependência da posição anterior para encontrar a que se desejava, visto que era preciso somar ou multiplicar o número que eles escolheram como razão. Assim, os alunos foram indagados sobre a possibilidade de se estabelecer

essa “dependência” em relação apenas à primeira posição. Procurou-se alertar que, seguindo o mesmo pensamento que eles estavam desenvolvendo, para encontrar a centésima posição seria necessário o conhecimento da nonagésima nona posição, o que não facilitaria o processo.

Por fim, foi proposto aos alunos que, ao generalizarem as conjecturas levantadas, poderiam escrever uma regra para representar o número de cubos de uma posição qualquer na sequência. Assim, as dificuldades começaram a surgir, visto que os alunos nunca haviam feito algo semelhante. Pode-se dizer que este foi o maior desafio para eles e com isso, surgiu a necessidade de oferecer orientações mais diretivas aos alunos, tais como: *o que podemos ver em relação à primeira posição e as demais? O que tem em comum entre as posições? Como podemos reescrever cada posição?*

Os alunos ficaram interessados na atividade, resultando em uma diversificação de sequências construídas. Apenas um grupo construiu a sequência dos números naturais, isto é, uma Progressão Aritmética (PA) de razão 1. Outras sequências encontradas nessa atividade foram: PA de razão 2, Progressão Geométrica (PG) de razão 5, PG de razão 3, PA de razão 1 e uma sequência numérica.

Vale destacar que o grupo A – um dos grupos que construiu uma PA com razão 2, encontrou a “regra” logo no início, concluindo o restante da atividade através do raciocínio matemático desenvolvido pelos integrantes. Essa autonomia surpreendeu a todos os envolvidos, pois estes alunos não pediram auxílio, chegando a resposta com facilidade e utilizando como recurso apenas os cálculos matemáticos.

O grupo B se destacou em optar por construir uma sequência qualquer e assim, não conseguiram encontrar uma regra geral para a sequência encontrada. Com isso, solicitaram ajuda para compreender o que estava acontecendo, visto que os seus colegas estavam encontrando as “respostas” pedidas. A partir desses questionamentos, houve uma intervenção para explicar que essa atividade não tinha respostas certas ou erradas, e que seu objetivo era que eles atuassem como matemáticos e que desenvolvessem o raciocínio do grupo. Isso permitiu esclarecer que haveria respostas distintas, o que tornou a atividade mais enriquecedora.

Os demais grupos necessitaram de auxílio para encontrar a fórmula do termo geral da sequência criada por eles, mas, apesar disso, perceberam a possibilidade de deduzir a lógica da progressão para chegar à sua fórmula geral.

A socialização das conclusões obtidas pelos grupos foi apresentada em PowerPoint. Essa socialização foi mediada pelas bolsistas de ID, de modo que os colegas pudessem questionar, expor ideias e discutir sobre a atividade. Essa apresentação gerou surpresa para os alunos, pois era a primeira vez que utilizavam apresentações de slides em aulas de Matemática. Eles estavam ansiosos e não sabiam como conduzir a apresentação. Foram incentivados pelas bolsistas, visto que haviam se dedicado às atividades e empenho em apresentar algo interessante para toda a turma. Além disso, alguns grupos pesquisaram sobre as descobertas e compreenderam que a sequência que criaram era uma PA, a utilidade de sua fórmula e onde é aplicada no cotidiano.

Durante a socialização, descobriu-se que um grupo refez as atividades para poder apresentar, uma vez que imaginavam que haviam feito errado. Esse grupo foi o mesmo citado anteriormente, como aquele que construiu uma sequência numérica qualquer, sem uma razão fixa. Esse fato aconteceu devido às últimas perguntas e a uma conversa entre os colegas, pois as integrantes perceberam que não conseguiriam responder às perguntas como os seus colegas o fizeram e com isso modificaram a sequência acreditando que haviam feito errado ao comparar as respostas com os demais grupos.

Os bolsistas questionaram ainda, nesta etapa, o motivo da troca e novamente reforçaram que não havia respostas certas ou erradas e, assim, retomaram a sequência criada anteriormente pelo grupo, para mostrar a diferença entre ela e as demais, uma vez que essa não apresentava uma razão fixa e que, portanto, não constitua uma PA ou PG. Após a apresentação e participação de todos os grupos, foram recolhidos os relatórios.

Na aula seguinte, foi realizada uma pequena formalização do conteúdo a partir das sequências criadas pelos alunos, analisando uma a uma e mostrando o que havia em comum entre elas.

As sequências foram organizadas em dois tipos: PA e PG. Nesse momento foi explicado que uma Progressão Aritmética é uma sequência onde cada termo, a partir do segundo, é igual ao termo anterior somado com um valor fixo chamado de razão da PA, enquanto que numa Progressão Geométrica, cada termo, a partir do segundo, é igual ao termo anterior multiplicado por um valor fixo chamado de razão da PG.

Em resumo, essa atividade despertou o interesse da maioria dos alunos em comparação ao desempenho dos mesmos nas aulas tradicionais, fazendo com que os grupos encontrassem soluções distintas para o mesmo problema inicial, além de oportunizar a “criação” de uma matemática por parte dos alunos. Com isso, pode-se dizer que alguns grupos se destacaram dos demais, porém, houve interesse e envolvimento por quase a totalidade da sala, durante o desenvolvimento da atividade.

2ª etapa – Atividade abordando a História da Matemática para introduzir Soma de uma Progressão Aritmética.

A segunda etapa consistia em uma atividade introdutória à soma de termos de uma PA abordada com o recurso da “História da Matemática”, mais especificamente a história da soma de Gauss. Para essa etapa as bolsistas de ID prepararam uma apresentação em PowerPoint que foi proposto que os alunos somassem todos os números naturais de 1 até 100. Inicialmente, foram orientados a somar os números naturais de 1 até 10. Todos realizaram a operação. Em seguida, todos foram incentivados a se dedicarem ao desafio principal: somar os cem primeiros números naturais. Os alunos alegaram que não conseguiriam realizar essa tarefa e que demandaria muito tempo. Foram motivados a tentar e esclarecidos que poderiam utilizar a calculadora. Muitos foram escrevendo em seu caderno as adições, porém se perderam nos cálculos e não encontraram a resposta correta, outros desistiram de achar a resposta.

Após algum tempo do início da atividade, foi feita uma explanação da história de um garoto que tinha resolvido esse mesmo desafio, proposto há muito tempo. Seu nome era Johann Carl Friedrich Gauss, que resolveu o desafio em pouco tempo e sem nenhuma dificuldade. Após contar sobre sua vida, as bolsistas relataram a história sobre o episódio, ou seja, que esse desafio foi um castigo dado pelo professor de Gauss. Diante disso, os alunos perceberam a lógica utilizada por Gauss para obter a soma pretendida. Então foi proposto a todos que somassem novamente os dez primeiros números naturais, agora segundo o

método de Gauss. A experiência deu certo e todos puderam verificar a veracidade na lógica encontrada por ele.

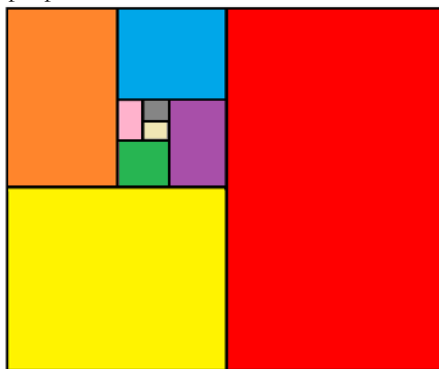
Diante da dificuldade dos alunos em encontrar por conta própria o caminho, ficando na dependência da explicação, o professor supervisor complementou a atividade sugerindo que os alunos resolvessem alguns exercícios que seguiam uma estrutura parecida com a soma realizada por Gauss, por exemplo, pedindo que eles somassem os números ímpares entre 0 e 100. Todos se empenharam na resolução e em pouco tempo um aluno apresentou seu raciocínio, explicando aos seus colegas como chegou ao resultado. Após isso, perguntou-se aos demais alunos se haviam encontrado outra maneira de resolver o novo desafio, ao que todos afirmaram que haviam desenvolvido da mesma maneira.

Esta etapa não atingiu plenamente os resultados esperados, mas esta é uma situação típica nas aulas de matemática e é importante ter a consciência de que nem tudo sai como planejamos. Fatores como aulas segmentadas e a falta de familiaridade dos alunos com aulas diferenciadas podem ter sido determinantes para isso. Entretanto, mesmo os alunos tendo encontrado dificuldades para descobrir o raciocínio a ser empregado, fez com que o caráter investigativo de certa forma se perdesse, foi um momento de confirmação de que a História da Matemática é um recurso para despertar o interesse dos alunos e contextualizar historicamente como os conceitos, fórmulas e algoritmos foram desenvolvidos ao longo do tempo.

3ª etapa – Atividade introdutória para a Soma de uma Progressão Geométrica Infinita.

Na terceira e última etapa do projeto foi elaborada uma exposição em slides que apresentava uma tarefa em que os alunos deveriam descobrir a soma das áreas coloridas de diversos quadrados e retângulos, construídos a partir de um quadrado, como mostra a figura 2 a seguir.

Figura 2: 2ª proposta de atividade – desafio da soma das áreas



Fonte: Elaborado pelos autores

Após um tempo de observação para os alunos, as bolsistas solicitaram que eles respondessem quanto valia a área de cada parte: vermelha, amarela, laranja, azul e roxa. Em seguida, que determinassem a relação das áreas encontradas com a área do quadrado maior, escrevendo o raciocínio desenvolvido. Assim, após algum tempo, um grupo pediu auxílio buscando saber se as respostas estavam corretas. Constatou-se que embora estivessem corretas, não havia registro do raciocínio utilizado pelos alunos. Ao indagar sobre estes raciocínios, as bolsistas perceberam as dificuldades deles na compreensão da relação existente entre as áreas encontradas e a área do quadrado maior e decidiram ajudá-los a construírem esse raciocínio questionando como eles haviam encontrado aquela resposta e o que ela representava em relação ao quadrado maior. Diante disso, oralmente eles conseguiram responder: – “A figura vermelha vale $\frac{1}{2}$ do quadrado grande porque a base vale 2, que é metade da base maior, e a altura vale 4. E 8 é metade de 16.” Diante desse bom começo, foi solicitado então que eles escrevessem esse raciocínio e que o continuassem desenvolvendo para as demais questões.

Apesar das dificuldades iniciais, após estas intervenções a tarefa foi desenvolvida facilmente pelos alunos, que logo perceberam a relação entre as figuras. Ao final, algumas duplas foram à lousa para socializar o raciocínio utilizado, explicando que o retângulo vermelho é a metade do quadrado maior, o quadrado amarelo é a metade do retângulo verme-

lho, portanto corresponde a um quarto do quadrado maior, e assim sucessivamente.

Após a socialização da tarefa, explicou-se formalmente a relação entre as figuras e que a soma dessas áreas é o mesmo valor que a área do quadrado maior. Em seguida foi questionado o que a sequência obtida a partir da relação entre as áreas, 8; 4; 2; 1; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{16}$; $\frac{1}{32}$; ... representava e, prontamente, os alunos responderam: –“Uma P.G.!”. Logo, como essa sequência era uma PG, existia então, uma razão. Após alguns minutos pensando, eles argumentaram que ela seria $\frac{1}{2}$, pois os números eram a metade do anterior, o que significava que multiplicava o número por $\frac{1}{2}$ para encontrar o próximo dessa sequência.

Para finalizar, as bolsistas explicaram que o quadrado poderia continuar sendo dividido em infinitas partes e que a soma das áreas das figuras era a soma de uma PG infinita que se aproximava da área do quadrado maior. Partindo dessa motivação inicial, fora explicado e mostrado que existia uma fórmula específica para encontrar a soma de uma PG infinita e os elementos que a compõem.

Após certificar-se de que os alunos compreenderam, o professor supervisor sugeriu que os alunos resolvessem o seguinte problema de autoria própria: “O sapo Cururu está à beira de uma lagoa redonda de 10 metros de raio, onde, ao centro, encontra-se a linda sapa Gabriela. Cururu quer beijá-la, e para isso ele dá um salto de 5 metros. Cansado, ele só consegue dar o próximo salto equivalendo à metade do saldo anterior. Isso prossegue nos próximos saltos, indefinidamente. Pergunta-se: O sapo Cururu conseguirá beijar a sapa Gabriela? Comprove a sua afirmação”.

Na mesma hora em que o professor propôs o problema aos alunos eles já começaram a discutir entre si, argumentando e defendendo o ponto de vista de cada um, refletindo se Cururu beijaria, ou não, Gabriela, até que todos chegaram a um consenso de que o beijo não aconteceria. Com essa conclusão dos alunos, o professor Paulo explicou matematicamente, o porquê que Cururu não beijaria Gabriela. Como ele pularia infinitamente, ele nunca conseguiria chegar realmente à Gabriela.

Nessa etapa percebeu-se uma espontaneidade por parte dos alunos nas aulas. Eles se sentiam à vontade para perguntar e para explicar seu raciocínio aos demais colegas, além de se interessarem pelas ativida-

des e de perceberem que a soma de infinitas parcelas resulta em um número finito.

Considerações Finais

Diante do exposto, pudemos concluir que o projeto teve uma expressiva participação dos alunos, desde a realização das atividades até a elaboração de relatórios e a socialização com seus colegas. Até mesmo os alunos considerados desinteressados, por seus professores, se propuseram a desenvolver as atividades propostas, participando dos momentos de socialização e discussão, situação bem diferente das observadas nas aulas puramente expositivas.

Os alunos se dedicaram e se empenharam em fazer uma boa apresentação. Alguns grupos pesquisaram sobre as sequências criadas, distinguindo o que era uma Progressão Aritmética e percebendo que a fórmula do termo geral estava igual à que eles deduziram e, ainda, encontraram aplicações dessas sequências na vida cotidiana.

Ademais, alguns alunos desenvolveram a fórmula exata do termo geral a partir das atividades desenvolvidas e isso encaminhou com muito mais naturalidade a formalização dos conceitos. Podemos ressaltar ainda a distinção que eles souberam fazer entre os dois tipos de progressões, e a percepção de que nem toda progressão é uma PA ou uma PG necessariamente.

Diante dos fatos observados na intervenção, considerou-se que os objetivos foram atingidos. Apesar das dificuldades apresentadas para as formalizações do conteúdo, o incentivo e o apoio dos bolsistas do Pibid e do professor supervisor contribuíram para o desenvolvimento das atividades planejadas e para a aprendizagem dos alunos.

Por fim, para as bolsistas, a oportunidade de mesclar a abordagem exploratório–investigativa com a história da matemática constituiu-se em uma experiência interessante e enriquecedora. Além disso, estar dentro da sala de aula desenvolvendo um plano produzido pelas bolsistas, mostra a realidade da docência que enfrentarão em breve. Durante o desenvolvimento do projeto foi possível constatar que esse tipo de atividade propicia oportunidades para os alunos mostrarem a sua criatividade e autonomia frente a construção do seu próprio conhecimento.

Ter a oportunidade de participar do Pibid estando a escola de portas abertas para nossa prática docente inicial, agrega em nosso desenvolvimento profissional e mostra que a sala de aula é um desafio diário que requer estudo diário e determinação.

Foi possível observar o esforço dos alunos e, ao final, quando questionados, relataram que gostaram das aulas por terem tido a oportunidade de resolver uma questão aberta da forma que quisessem, sem fórmulas e algoritmos obrigatórios. Além disso, o uso da história de matemática na aula evidenciou o fato de como a Matemática foi “criada” através de uma situação real e por um pessoal “comum”.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

DECHEN, Tatiane et al. **Tarefas exploratório–investigativas para o ensino de álgebra na 6ª série do ensino fundamental**: indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébrico. 2008.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM–SP**, v. 4, n. 7, 1990.

FONSECA, H. **Os Processos Matemáticos e o discurso em atividades de investigação em sala de aula**. 2000. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Lisboa. Lisboa, 2000.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. In. **Rev. Zetetiké**, Campinas, v. 5, n. 8, p. 90–105, 1997.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. In **Revista da Educação Matemática**, 2005.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2003.

EXPOMAT, UMA AÇÃO DO PIBID MATEMÁTICA UNIFEI – UM PANORAMA E UM PEQUENO ZOOM*

Amanda Larissa de Almeida

Bruna da Rosa Santos

Jean Carlos Lemes

Letícia de Sousa Carvalho

Introdução

Este texto apresenta um panorama geral de uma das ações do subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), seguida pela descrição de um dos projetos de ensino que fez parte da ação, por meio da análise mais detalhada de duas de suas atividades.

Desde o início das atividades do subprojeto, no ano de 2014, os bolsistas de Iniciação à Docência (ID), em parceria com seus professores supervisores da Escola Estadual Major João Pereira, da cidade de Itajubá–MG, têm trabalhado com materiais manipulativos, tecnologias, jogos e atividades exploratórias e investigativas nas aulas de Matemática. Nesse período foi desenvolvido ainda um projeto de elaboração de materiais com os alunos no contra turno, com intuito de construir um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM–Major) na escola para uso de professores e alunos. Todas essas ações possibilitaram a realização de uma exposição de matemática, como forma de divulgar os trabalhos desenvolvidos, tornando–a um marco importante das ações desenvolvidas dentro da escola.

A ação denominada ExpoMat consistiu em uma exposição dos materiais do acervo do LEM–Major e dos resultados de outros projetos desenvolvidos pelos bolsistas ID em parceria com professores supervi-

*DOI - 10.29388/978–85–53111–15–2-0-f.147-162

sores. Um destes projetos, que envolvia atividades relativas ao estudo de Geometria plana e espacial, culminou com a exposição de seus resultados pelos alunos do Ensino Médio da escola.

Com relação à ExpoMat, se discute a questão da motivação que este tipo de atividade proporciona, tendo em vista que as exposições promovem a valorização dos trabalhos realizados pelos alunos envolvidos durante as etapas de produção e apresentação para toda a comunidade escolar. Com relação ao projeto que envolvia as atividades relacionadas ao ensino de geometria, procurou-se mostrar a importância de se pensar primeiro nos objetivos pedagógicos das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, para que a exposição se configure apenas como um momento de culminância desses projetos. Não se trata de desenvolver atividades para uma exposição, mas de expor os resultados de projetos desenvolvidos, com finalidades pedagógicas específicas.

Compreendendo a teoria para fundamentar a prática

De acordo com Soares (2005), a Feira de Matemática é uma exposição de trabalhos envolvendo Matemática, produzidos por alunos da escola visando motivar os educandos na busca de novos conhecimentos, desmistificando-a, produzindo conceitos, integrando as diversas séries do ensino e desenvolvendo o pensamento científico.

Esse tipo de ação leva a uma mudança no cenário do ensino e aprendizagem da Matemática, no qual o aluno produtor e expositor torna-se sujeito de sua aprendizagem, mostrando ao público o trabalho desenvolvido. E para que ele possa apresentar a este público, naturalmente precisará ter compreendido e atribuído significado à sua produção matemática. Desse modo, é possível afirmar que este tipo de proposta mobiliza uma reflexão sobre o conhecimento para que ele possa ser comunicado.

Alguns autores discutem que este movimento de aprender ou “criar” matemática e depois explicá-la pode ser gerador de motivação (BAYER, SOARES, 2004; SOARES, 2005). A palavra motivação deriva do latim *movere* e pode ser entendida como tudo aquilo que move uma pessoa, aquilo que a põe em ação ou a faz mudar o curso, podendo ser

extrínseca ou intrínseca (SOARES, 2005). A motivação será extrínseca quando as causas que motivam o indivíduo a aprender são externas a ele, ou seja, são as consequências do aprender e não a atividade em si. Já a motivação é intrínseca quando os motivos que levam o indivíduo a se envolver com uma atividade, são ocasionados pelo desejo de aprender.

Desse modo, a feira de matemática visa instigar os alunos aos dois tipos de motivação, intrínseca e extrínseca, fazendo dela um atrativo tanto para os que se interessassem pela tarefa, assim como traz recompensas e elogios para os que se esforçaram para a realização da feira e apresentaram trabalhos (BAYER; SOARES, 2004).

O projeto a ser analisado com maior profundidade foi proposto aos alunos no segundo semestre de 2016, quando a ExpoMat já estava prevista nas ações do subprojeto. Como os alunos já iniciaram as atividades sabendo que participariam da exposição, este se tornou um fator relevante para motivá-los, propiciando um grande envolvimento de todos. Nesse sentido Bayer (2004) afirma que a Feira de Matemática provoca a motivação intrínseca pelo aprender, se configurando assim, “[...] dentro do contexto de ensino e aprendizagem uma atividade de grande importância para o desenvolvimento do saber matemático.” (BAYER; SOARES, 2004, p. 17).

A exposição

A feira “ExpoMat – Pibid/Major” aconteceu no dia 18 de novembro de 2016 na Escola Estadual Major João Pereira, sendo organizada pelo Pibid–UNIFEI – subprojeto de Matemática, com apoio da escola na organização das visitas.

Para que a exposição acontecesse, foram dedicados alguns momentos das reuniões de área do subprojeto, nos quais os bolsistas junto com os professores supervisores e a coordenadora de área se dedicaram à sua organização. No primeiro momento, procurou-se encontrar uma forma de distribuir os *stands* da exposição pelo ambiente cedido pela escola, de modo que favorecesse a interação entre os alunos visitantes e os alunos que estavam apresentando as atividades.

Desse modo, com o anfiteatro e uma sala de aula disponíveis, foi montado o *layout* de toda a ExpoMat. Na entrada do anfiteatro, foi colocado um painel com boas vindas e o cartaz do evento que dava acesso aos stands em que estavam expostas as atividades da turma do 2º ano, referentes ao estudo de construções geométricas, pavimentações e sólidos. Estas atividades ficaram dispostas na mesma sequência em que foram desenvolvidas com os alunos em sala de aula. Adiante, os alunos encontravam uma exposição dos materiais manipulativos e jogos desenvolvidos no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), todos dispostos de forma interativa, oferecendo a eles a oportunidade de interagir.

Na sequência, os alunos eram desafiados a resolver problemas relativos ao Tangram. Ainda neste mesmo ambiente, foram projetados vídeos produzidos pelos próprios alunos, resultantes da pesquisa realizada sobre a presença dos sólidos geométricos no cotidiano. Um pequeno espaço ainda foi reservado para dois jogos: o dominó de logaritmos e o boliche matemático. O segundo ambiente que era uma sala de aula, destinou-se ao desenvolvimento de um jogo conhecido como “General”.

A exposição aconteceu no período matutino, sendo visitada pelos alunos e funcionários que se encontravam na escola. Como este número se aproxima de 500 visitantes, contamos com o apoio da direção e supervisão da escola, as quais organizaram um cronograma de revezamento para que suas 20 turmas de alunos e seus respectivos professores prestigiassem a exposição. Desta forma, os visitantes puderam circular pelos *stands* e dedicar mais tempo às atividades, jogos ou apresentações que mais lhes chamaram a atenção.

Figura 1: Momento da exposição no Anfiteatro da escola.



Fonte: elaborado pelos autores

Considera-se que a parceria entre a direção e supervisão da escola com os bolsistas do subprojeto de Matemática foi fundamental para o sucesso da exposição. O trabalho de professores sem apoio da instituição pode levar esses profissionais a evitarem promover atividades que, assim como a exposição realizada, demandam tempo e uma organização burocrática e pedagógica. A presença do Pibid também foi fundamental, pois os professores precisam desenvolver muitas tarefas próprias da docência e com a quantidade de aula que lecionam, dificilmente conseguiriam se dedicar a esta organização.

O projeto foco de análise

Um dos projetos apresentados na exposição foi desenvolvido com alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio. As atividades propostas neste projeto seguiram uma sequência, envolvendo desde polígonos até a construção de sólidos geométricos. A primeira tratava do estudo de áreas de figuras planas com o Geoplano, a segunda previa o desenvolvimento de construções de polígonos regulares com Régua e Compasso. A partir destas construções, os alunos foram desafiados a planificar e construir Sólidos Geométricos e a última atividade explorava Pavimentações com Polígonos e Arte com Sólidos.

A primeira atividade “Áreas de figuras planas com Geoplano” teve como propósito ressignificar o conceito de área e, com o auxílio do Geoplano, deduzir as expressões algébricas que representam a área do retângulo, triângulo, paralelogramo, trapézio e losango.

A partir do contato com a escola, enquanto licenciandos bolsistas, percebeu-se que, ao estudar polígonos regulares, os alunos aprendem sobre suas características de forma expositiva, mas pouco ou quase não estudam a construção geométrica desses polígonos. Assim, propôs-se a segunda atividade, que partia da questão: *afinal, como desenhar um polígono com todos os seus lados de fato iguais?* Na atividade, tendo uma régua e um compasso em mãos, os alunos construíram triângulos, quadrados, pentágonos e hexágonos de modo que a regularidade dos lados e ângulos fosse garantida pela construção.

A construção das formas planificadas de sólidos geométricos, com medidas pré-determinadas, constituiu a terceira atividade. A proposta levou os alunos a investigar as propriedades de prismas, pirâmides, cilindros e cones e a mobilizar conceitos anteriores para estabelecer relações entre as medidas da base e altura, além de relações entre altura e geratriz.

A quarta atividade visou a exploração das condições de pavimentação com polígonos regulares, instigando os alunos a desenvolverem sua criatividade usando formas e cores para criar pavimentações para serem expostas na ExpoMat. Nessa busca por explorar a criatividade e evidenciar a conexão da Arte com a Matemática, foi proposto que os alunos trouxessem e/ou construíssem objetos que se asseme-

lham aos sólidos geométricos. A atividade propiciou momentos de descontração, oferecendo oportunidade para os alunos que se interessam pelo campo da arte, de desenvolverem-se e apresentarem suas habilidades.

Considera-se que estas atividades contribuíram para o ensino e aprendizagem dos conceitos de polígonos e de sólidos geométricos, dado o envolvimento dos alunos durante a apresentação de suas construções na ExpoMat. Foi gratificante ver o empenho deles em ensinar aos colegas da escola como construir polígonos regulares com régua e compasso, em mostrar como se deduz as expressões algébricas das áreas desses polígonos usando o Geoplano. Um grupo explicou com detalhes as características dos sólidos, enquanto outro se dedicou a orientar os visitantes sobre a existência de propriedades importantes nas pavimentações. O orgulho de mostrar suas produções ficou estampado nos rostos de cada um.

Construindo Polígonos e Sólidos Geométricos

Como não seria possível, num único texto, descrever a exposição e ainda analisar detalhadamente todas as atividades desenvolvidas em um dos projetos que a compôs, foram escolhidas duas atividades – Construções com Régua e Compasso e Construção de Sólidos Geométricos – que foram consideradas potenciais pela forma como foram desenvolvidas e vivenciadas pelos alunos.

A ideia de propor a construção de polígonos regulares utilizando a régua e o compasso surgiu a partir de questionamentos, como: *os alunos aprendem o que são polígonos regulares, mas será que aprendem como estes polígonos são construídos? Será que estas ideias são naturais para os alunos?* Diante disso, os bolsistas planejaram uma atividade para que os alunos trabalhassem com estes instrumentos e aprendessem a construir alguns polígonos regulares como triângulo, quadrado, pentágono e hexágono. Estas construções também seriam necessárias para o trabalho com construção de sólidos geométricos e para o estudo das pavimentações de polígonos regulares, exploradas em aulas posteriores.

A atividade começou com as questões “O que é um compasso?” e, “Para que ele serve?”, seguida de algumas respostas vagas, nas quais os alu-

nos não conseguiam expressar o que entendiam a respeito deste objeto e demonstravam não estar animados com a proposta. A sensação era de que o instrumento era pouco familiar e não lhes remetia boas lembranças, segundo alguns relatos. Sendo assim, os bolsistas apresentaram o material explicando algumas de suas finalidades na geometria e chamando a atenção para que não desanimassem antes de conhecer a proposta.

Para mostrar o papel e a importância da régua e do compasso no processo de construção de polígonos regulares, foi proposta a tarefa descrita a seguir, a ser executada com apenas o auxílio da régua.

Tarefa 1– Você consegue construir um triângulo regular (lados iguais)? Dica: Utilize uma régua para medir e verificar a medida dos lados.

Aparentemente a tarefa pareceu fácil para os alunos que, imediatamente, começaram a tentar. Mas aquela construção era mesmo tão simples? Para muitos alunos, dois lados estavam iguais, mas o terceiro lado, que fecharia o triângulo equilátero, não tinha a mesma medida. Após diversas tentativas e questionamentos, foi discutido com os alunos que dificilmente seria possível construir tal triângulo utilizando apenas a régua e que uma forma de garantir essa construção seria utilizando também o compasso.

A euforia de não conseguir construir um triângulo equilátero utilizando apenas a régua e a “notícia” de que o compasso seria a ferramenta utilizada para tal, proporcionou um outro olhar dos alunos para a atividade. Entendemos que a tarefa 1 foi produtiva justamente por mostrar aos alunos a importância e a necessidade do uso do compasso.

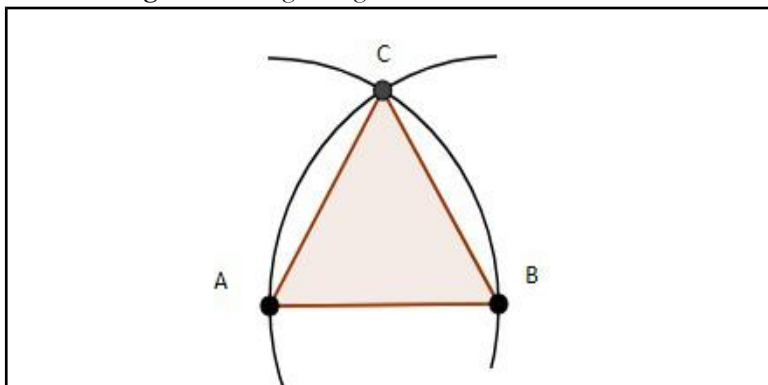
Prosseguindo, agora com o auxílio do compasso, a tarefa 2 foi apresentada da seguinte maneira:

Tarefa 2 – Usando a régua trace um segmento AB. Com o centro em A e abertura do compasso AB, trace um arco maior que $\frac{1}{4}$ da circunferência. Com o centro em B e abertura do compasso BA, trace um novo arco e marque o ponto C na interseção dos dois arcos. Por fim, una os pontos A, B e C por segmentos de reta. Use a régua para verificar as medidas.

Nessa tarefa, os alunos verificaram que seguindo os passos mencionados foi possível construir um triângulo com os três lados

iguais. Os bolsistas discutiram com eles que o compasso transportava a medida do segmento AB e a intersecção dos arcos mostrava o ponto exato em que os segmentos deveriam se encontrar. A mesma tarefa que se apresentou como impossível, ou pouco precisa, utilizando apenas a régua, tornou-se simples com o uso do compasso.

Figura 2: Triângulo regular construído na tarefa 2.



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

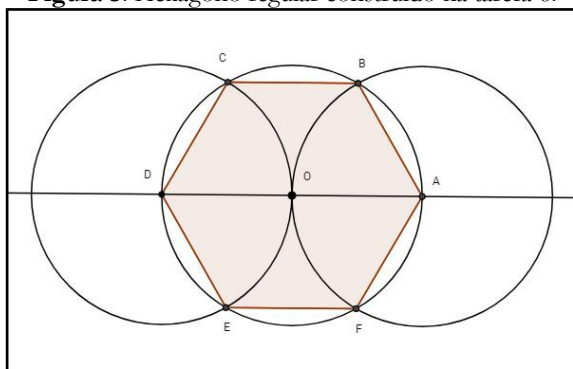
De maneira semelhante, ou seja, a partir do “passo a passo” apresentado aos alunos, foram construídos o quadrado, o pentágono e o hexágono. Em todos os casos, os alunos buscavam entender cada etapa e os porquês da construção. A tarefa 6 que propunha a construção do hexágono, chamou a atenção pela discussão que gerou.

Tarefa 6 – Trace um círculo e marque o centro com o O. Agora, trace uma reta passando pela origem O e marque as intersecções com a circunferência como A e D. Com centro em A, descreva uma circunferência de raio AO e marque as intersecções com a primeira circunferência como B e F. Repetindo o processo, com centro em D descreva uma circunferência de raio DO e marque as intersecções com a primeira circunferência como C e E. Pronto, os pontos ABCDEF definem um hexágono regular.

Ao finalizar a construção na lousa, e buscar explicar o processo da construção, o professor supervisor explorou o fato de que o lado do

hexágono tem a mesma medida do raio da circunferência solicitando aos alunos que comparassem as duas medidas e analisassem se havia alguma relação. Quando os alunos foram percebendo que as medidas eram iguais, o professor propôs uma reflexão do porquê e discutiu com eles que ao construir a circunferência de centro em A e depois a circunferência de centro em B, os pontos que interseccionam a primeira circunferência foram formados a partir da medida do raio AO e OB. Em seguida foi proposto que os alunos construíssem um hexágono regular de lado medindo 7 centímetros para usarem a relação entre essa medida e o raio da circunferência.

Figura 3: Hexágono regular construído na tarefa 6.



Fonte: Elaborado pelos autores

Levar para a sala de aula a construção de polígonos com régua e compasso não é algo corriqueiro para os professores de Matemática. No entanto, a experiência descrita mostrou que esta atividade é importante e talvez necessária para que os alunos compreendam como os polígonos regulares podem ser construídos, além de propiciar momentos para refletirem sobre o próprio processo das construções que estão fazendo. Para o professor e bolsistas, a atividade proporcionou reflexão sobre a prática de sala de aula e, de certa forma, sobre a maneira de desenvolver a atividade seguinte, que propõe a construção de sólidos geométricos.

Após ter discutido o conceito e a dedução das fórmulas para o cálculo da área de alguns polígonos, além da construção de polígonos regulares, o professor discutiria geometria espacial, começando por sólidos como prismas, pirâmides, cilindro, cone e esfera. Para relembrar a

forma desses sólidos e estudar as propriedades e características de cada um, os bolsistas e o professor decidiram iniciar este estudo propondo a construção dos sólidos a partir da sua forma planificada. Surgiu então a questão: oferecer a planificação pronta para que os alunos construam os sólidos correspondentes ou propor que eles utilizassem seus conhecimentos sobre construções geométricas para, a partir da forma planificada, proceder a construção destes sólidos?

Os bolsistas e o professor decidiram sair da zona de conforto e propor que os alunos, em grupos, fossem desafiados a construir sólidos com medidas de base e altura pré-determinadas e assim pensar na planificação necessária para a constituição do sólido.

Ao pensar desta forma, o intuito era de propiciar momentos que, assim como na atividade anterior, levassem os alunos a analisar sobre o que estavam fazendo, a investigarem possibilidades e a construírem seus próprios caminhos, de forma mais autônoma. Assim, orientou-se os alunos a formarem cinco grupos, organizados da seguinte forma:

Grupo 1

- a) Construir um prisma quadrangular com 4 cm de aresta da base e 10 cm de altura.
- b) Construir uma pirâmide de base pentagonal com 5 cm de aresta da base e 10 cm de altura.

Grupo 2

- a) Construir um prisma pentagonal com 8 cm de aresta da base e 4 cm de altura.
- b) Construir uma pirâmide de base hexagonal com 5 cm de aresta da base e 4 cm de altura.

Grupo 3

- a) Construir um prisma triangular com 5 cm de aresta da base e 10 cm de altura.
- b) Construir um prisma de base hexagonal com 7 cm de aresta da base e 4 cm de altura.

Grupo 4

- a) Construir um cone com 3 cm de raio da base e 10 cm de altura.

- b) Construir um cilindro com 10 cm de raio da base e 4 cm de altura.

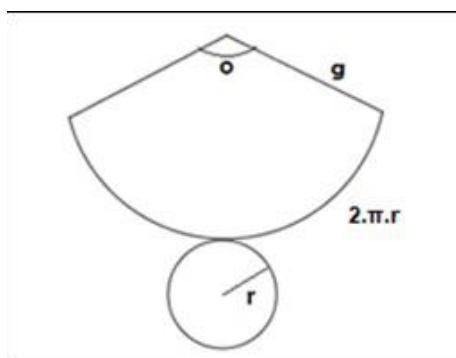
Grupo 5

- a) Construir um cilindro com 4 cm de raio e 10 cm de altura.
b) Construir um cone de 5 cm raio e 4 cm de altura.

As medidas se alteravam propositalmente com o intuito de que os alunos percebessem que um sólido é determinado por suas características e não por suas medidas. Além disso, um mesmo grupo construiu dois tipos de sólidos e por isso, para cada um deles pode-se discutir como dois grupos pensaram sua forma planificada. As construções demandaram várias tentativas e discussão entre os membros que, para auxiliar este processo, estavam livres para buscar informações em livros e/ou internet. Determinar as medidas previamente levou os alunos a mobilizar conceitos envolvendo o triângulo retângulo para relacionar a altura, a geratriz dos polígonos laterais e a aresta/raio da base, bem como outras relações que se fizessem necessárias.

Dentre todos os sólidos o cone foi aquele que pareceu mais desafiador aos grupos e até mesmo aos bolsistas que precisaram investigar como construir e apresentar aos alunos. Para construir um cone de altura h e raio do círculo da base r , é necessário saber a medida do raio do setor circular que formará a lateral do cone, que é a chamada geratriz g , conforme a planificação representada na figura a seguir.

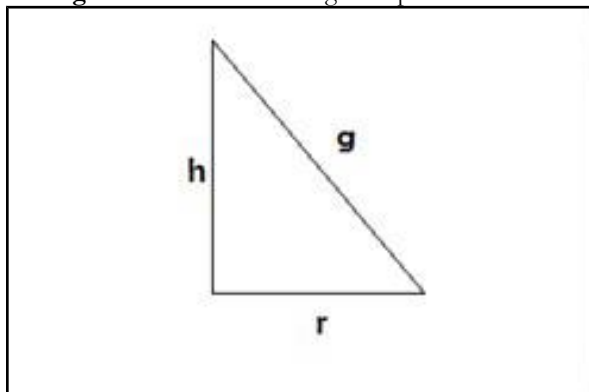
Figura 4: Forma planificada de um cone



Fonte: Elaborado pelos autores

Note que é possível escrever **g** em função de **r** e **h** pelo Teorema de Pitágoras: $g^2 = r^2 + h^2$ e encontrar a geratriz sabendo a medida de **r** e **h**. Veja:

Figura 5: Teorema de Pitágoras aplicado a tarefa



Fonte: Elaborado pelos autores

Para descobrir o ângulo que determina a área exata do setor circular encontramos uma relação $2.\pi.r = o.g$. Em outras palavras, significa encontrar um ângulo tal que seu produto com a geratriz do círculo resulta em um arco igual ao comprimento do círculo da base. E assim pela relação $o = 2.\pi.r/g$ encontramos o ângulo procurado e pronto, temos a planificação de um cone de altura **h** e raio **r**. Caso alguma medida não seja racional ou até mesmo natural, pode-se arredondar para o próximo número inteiro.

Esta atividade mostrou-se muito mais desafiadora do que se havia imaginado, mas com esforço e dedicação, e, também investigação dos próprios bolsistas e professor supervisor, ao longo desse processo, todas as construções foram realizadas a contento.

Considerações finais

A ExpoMat foi um momento especial, fruto do amadurecimento do grupo, da mobilização de conhecimentos, de disposições e do compromisso do subprojeto do Pibid Matemática na Escola Estadual Major João Pereira. Possibilitou aos alunos do Ensino Médio, aos pro-

fessores supervisores e aos bolsistas de ID, apresentar para a comunidade escolar os frutos do Pibid e suas ações. Isso deu visibilidade ao programa, além de promover o reconhecimento almejado por todos.

Desenvolver projetos salas de aula e posteriormente, trabalhando em conjunto, realizar uma exposição, possibilita à comunidade escolar ter acesso ao trabalho desenvolvido e de alguma forma ver a Matemática acontecer e, para muitos, inclusive professores, de uma forma nova. O olhar de encantamento de alunos e demais visitantes para todos os projetos e materiais apresentados foi um indício desse caráter inovador das propostas ali vivenciadas.

Aos bolsistas ID, a experiência reafirma a contribuição do Pibid à formação inicial, promovendo uma articulação mais efetiva entre vivências na universidade e na escola, em que aprendem maneiras de explorar a matemática de diferentes formas com os alunos, incentivando-os a se envolverem ativamente nas aulas, vindo a criar, construir, investigar e também pensar sobre o que estão fazendo, podendo dessa forma, vir a aprender os conceitos e estabelecer relações entre eles. Outra contribuição está relacionada ao trabalhar em grupo, no qual os bolsistas de ID trocam ideias e discutem concepções e ações do projeto a ser desenvolvido. Na ExpoMat isso se evidencia no fato que todos os trabalhos expostos são frutos de projetos e/ou intervenções pensadas coletivamente pelos bolsistas ID, professores e coordenação.

A professora Flávia S. F. Marcatto, coordenadora institucional do Programa, destaca que a experiência dos bolsistas do Pibid, nesta ação, foi significativa no processo de constituir-se formador de futuros professores, pois possibilitou aos bolsistas do Pibid, darem definição e significação na sua relação com a comunidade escolar, a partir do conhecimento e reconhecimento.

Em relação às atividades analisadas, cabe destacar que elas foram desenvolvidas com o intuito pedagógico de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, enquanto que a exposição foi apenas uma motivação para os alunos na realização das tarefas, como argumentado por Bayer e Soares (2004) e Soares (2005). Ou seja, eles não fizeram um trabalho para a exposição, mas se empenharam no projeto proposto em sala de aula tanto pelo desafio das próprias construções, quanto pela preocupação em compreender bem o que explicariam para toda a escola na exposição. Isso foi perceptível para os bolsistas ao

verem o empenho que os alunos tiveram na preparação da apresentação. De fato, a motivação é um fator importante que influencia no processo ensino e aprendizagem, mas o desafio que a atividade em si propicia, é o maior veículo para a motivação intrínseca.

Por fim, o subprojeto da Matemática do Pibid–UNIFEI considera que ações como a Expomat realizada, podem contribuir com as aulas de matemática e sua aprendizagem pelos alunos envolvidos. Aprendizagem que pode ir além dos conceitos da Matemática, como oferece a experiência do trabalho em grupo e comunicação da Matemática.

Referências

BAYER, Arno; SOARES, Rita de Cássia de Souza. Feira de Matemática como agente motivador do ensino e da aprendizagem de matemática. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA–VIII ENEM, **Anais...** 2004.

SOARES, Rita de Cassia de Souza. **Feira de Matemática como agente estimulador para a aprendizagem de Matemática**. 2005. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil. Canoas, Rio Grande do Sul, 2005.

SUBPROJETO DE QUÍMICA

MÉTODO CONTEXTUALIZADO PARA ESTIMULAR A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA ATRAVÉS DA QUÍMICA FORENSE*

Natália Lopes Fregonesi
Bruno Roberto da Silva
Gléber Di-tano Camargo
Sandro José de Andrade

Introdução

O ensino de Química tem se mostrado um grande desafio para professores do Ensino Médio, principalmente porque o modelo tradicional de ensino, que remete à memorização de fórmulas e informações, parece não ser mais eficiente e é pouquíssimo motivador. Além das dificuldades inerentes aos conceitos relativamente abstratos, os alunos mostram-se desinteressados em aprender uma ciência tão distante do seu dia-a-dia. No entanto, o estudo da Química é de extrema importância para o desenvolvimento de um cidadão com pensamento crítico, podendo aplicar seus conhecimentos em situações cotidianas, sendo capaz de tomar decisões conscientes (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

Partindo, então, da necessidade de demonstrar a utilização real da Química, é importante trabalhar dentro de sala de aula através de uma nova perspectiva de ensino, a partir de métodos contextualizados. Portanto, uma abordagem que englobe ciência, tecnologia e sociedade (CTS) é muito pertinente para o ensino dessa ciência (SANTOS, 2007; SANTOS e MORTIMER, 2002). Assim, investir na introdução de as-

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.165-182

pectos da Química inseridos no âmbito social é uma vertente extremamente relevante.

Um dos objetivos da química é que o jovem reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade objetiva e insiram no cotidiano. Para alcançar esta meta buscamos trabalhar contextos que tenham significado para o aluno e possam levar a aprender, num processo ativo [...] (ALMEIDA et al, 2005).

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+), contextualizar é propor situações problemáticas inseridas na realidade do aluno e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e tentar solucioná-las, não simplesmente citar exemplos para ilustrar algum conteúdo (BRASIL, 2002).

A Química Forense, área responsável por empregar conhecimentos químicos em investigações diversas, mostra-se como potencial tema para a execução de uma abordagem CTS de ensino. Com a aplicação de atividades envolvendo essa ciência, é possível desenvolver no aluno um senso crítico e mostrar a importância da Química para a sociedade. O desenvolvimento de temas transversais, como a Ciência Forense e a Investigação Criminal em trabalhos dessa natureza, surge como uma proposta de auxiliar a construção de um saber sistêmico e contextualizado (SEBASTIANY et al, 2012).

A ciência forense pode ser aplicada em diferentes situações, como crimes contra a vida, análise de drogas ilícitas, falsificação de quadros, adulteração de veículos, entre outros (SILVA e ROSA, 2013). Basicamente todas as técnicas e tecnologias envolvidas nas análises forenses dependem da Química e os profissionais da área necessitam de grande conhecimento de Química Orgânica, pois muitas análises são feitas com fluídos biológicos, que são constituídos por grupos funcionais orgânicos.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi desenvolver o conceito de funções orgânicas de uma maneira diferenciada, através da contextualização com a Química Forense, lançando mão de uma abordagem de ensino CTS, visando despertar o interesse de alunos do terceiro ano do Ensino Médio na disciplina de Química.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID de Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) na Escola Estadual Professor Antônio Rodrigues de Oliveira, localizada em Itajubá – MG, com uma turma de 34 alunos do 3º ano do Ensino Médio. O projeto foi dividido em seis etapas, realizadas em seis aulas de 50 minutos cada. A primeira etapa foi realizada pelo professor supervisor do PIBID, enquanto as demais foram aplicadas por dois alunos bolsistas do programa. O **Quadro 1** sintetiza as atividades realizadas.

Quadro 1 – Atividades realizadas em cada etapa

Etapa	Descrição da atividade	Local	Recursos
1ª	Elaboração de uma tabela contendo as principais funções orgânicas.	Sala de aula	Lousa
2ª	Aula expositiva sobre Química Forense, seguida da aplicação de um questionário inicial.	Sala de vídeo	Televisão e computador
3ª	Separação dos grupos, distribuição de um dossiê, discussão entre os alunos e apresentação da cena do crime.	Sala de aula e estacionamento	Material impresso
4ª	Realização de experimentos e entrega das provas do crime.	Laboratório	Kit de experimentos e material impresso
5ª	Entrega dos relatórios periciais e apresentação dos alunos.	Sala de aula	—
6ª	Aplicação dos questionários finais.	Sala de aula	Material impresso

Fonte: Elaborada pelo autor (2015)

Desenvolvimento

A Química Forense é uma ciência que depende integralmente das tecnologias para contribuir com demandas da sociedade. No ensino de Química, é possível utilizá-la para desenvolver uma série de questões que envolvam a esfera social e, dessa forma, aplicar uma abordagem de ensino pautada no modelo CTS. É, portanto, um tema pautado na contextualização a partir de uma perspectiva crítica

O modelo educacional CTS, o qual foi baseado o presente trabalho, surgiu de uma reflexão crítica acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A partir da década de 1970, o movimento propôs a elaboração de um currículo que contemplasse conteúdos relacionados às três vertentes da sigla CTS (SANTOS, 2007). Uma proposta de ensino CTS deve abranger as relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e soluções de problemas com tomadas de decisões sobre temas de importância social (SANTOS, 2007). Em outras palavras, uma abordagem CTS caracteriza-se pelo ensino de uma ciência em um contexto autêntico, inserida no seu meio tecnológico e social, dando a oportunidade de os estudantes integrarem o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências diárias (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Resultados e discussão

A partir da aplicação da metodologia supracitada, puderam-se observar diversos aspectos relevantes. O primeiro ponto a ser considerado é o fato de que nem todos os alunos conseguiram participar de todos os momentos da atividade, pois a unidade didática foi aplicada em dias distintos. Portanto, alunos que se ausentaram em algum dia da aplicação perderam atividades e, então, não atingiram todos os objetivos pré-estabelecidos. À exceção deste aspecto, os resultados obtidos com o desenvolvimento do projeto foram bastante satisfatórios, principalmente quando se considera os alunos que participaram ativamente de todos os momentos.

A tabela elaborada pelo professor na primeira etapa continha as principais funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas estudadas no Ensino Médio e deveria ser registrada pelos alunos no caderno. Além disso, o professor aplicou alguns exercícios referentes a funções orgânicas. Praticamente todos os alunos registraram a tabela no caderno e fizeram os exercícios propostos pelo professor, mas não mostraram muito interesse pelo conteúdo que estava sendo abordado de acordo com um modelo tradicional de ensino.

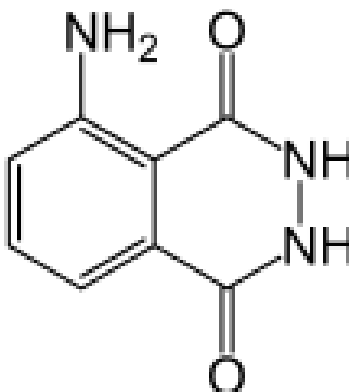
Na segunda etapa, os alunos foram para a sala de vídeo acompanhar uma aula expositiva sobre Química Forense, que foi ministrada por dois alunos do PIBID, através de uma apresentação de slides. O conteúdo abordou os principais aspectos da Química Forense (o que é, para que serve, o que é preciso saber para ser um químico forense) e algumas técnicas utilizadas por analistas criminais, relacionando-as com os compostos orgânicos presentes em cada uma. Além disso, apresentou-se o trecho de um episódio da série de TV norte-americana CSI Miami, em que peritos utilizavam a técnica do luminol para identificar manchas de sangue na blusa de um suspeito, e um vídeo sobre a importância das impressões digitais.

Ao final da aula, os alunos foram orientados a responderem um questionário inicial contendo três perguntas. A primeira e a terceira perguntas tinham o objetivo de começar a envolver os alunos na análise de crimes, perguntando sobre técnicas que poderiam ser utilizadas inicialmente em uma cena de crime e colocando uma situação em que deveriam identificar impressões digitais. Já a segunda pergunta apresentava as fórmulas estruturais de alguns compostos exibidos durante a aula e solicitava que eles indicassem o nome das funções orgânicas presentes.

Essa etapa contou com a participação de 26 alunos e a turma mostrou-se bastante interessada no assunto abordado, prestando atenção durante toda a explicação, participando quando solicitados e realizando as atividades, tirando dúvidas e discutindo com os colegas. Para responder ao questionário inicial, eles puderam utilizar a tabela elaborada na primeira aula para auxiliá-los. Mesmo com esse recurso, os alunos apresentaram bastante dificuldade para resolver essa parte do exercício. Na molécula do luminol, representada pela **Figura 1**, por exemplo, as funções orgânicas presentes são duas amidas e uma amina, no entanto apenas 10 alunos (38,5%) identificaram corretamente esses grupos fun-

cionais, enquanto o restante da turma propôs outras respostas, como pode ser visto no **Gráfico 1**.

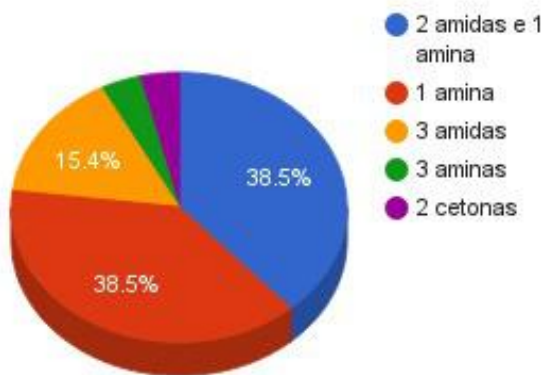
Figura 1 – Fórmula estrutural da molécula do Luminol



Fonte: (ChemDraw, 2015)

Gráfico 1 – Respostas dos alunos para as funções orgânicas presentes no luminol

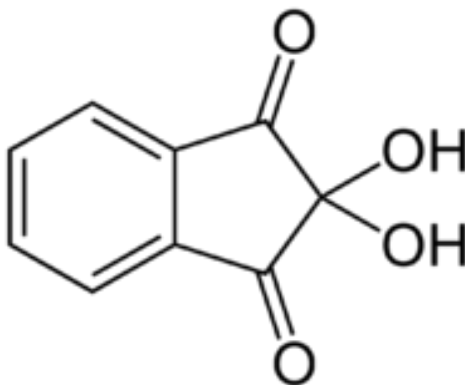
Funções Orgânicas do Luminol



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Outra molécula em que os alunos apresentaram dificuldade foi a ninidrina, representada pela **Figura 2**, que possui dois grupos funcionais do álcool e dois da cetona. Nesse caso, a dificuldade foi ainda maior, pois apenas um aluno conseguiu identificar a presença da cetona e do álcool, enquanto 11 alunos identificaram apenas o álcool e 10 alunos indicaram que os grupos funcionais seriam do ácido carboxílico. O **Gráfico 2** apresenta esses dados.

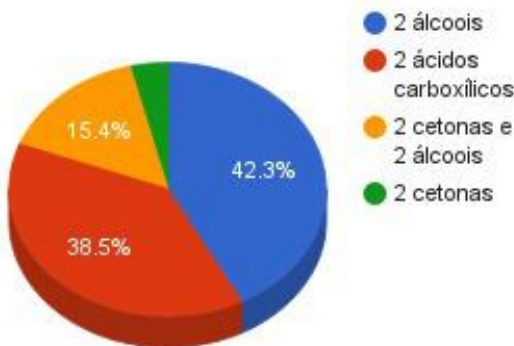
Figura 2 – Fórmula estrutural da molécula da ninidrina



Fonte: (ChemDraw, 2015)

Gráfico 2 – Respostas dos alunos para as funções orgânicas presentes na ninidrina

Funções Orgânicas da Ninidrina



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Na terceira etapa, os alunos foram divididos em grupos e receberam um dossiê contendo dados sobre um crime fictício, com data, local e horário do ocorrido, e depoimentos de suspeitos e testemunhas. Segundo esse dossiê, a vítima teria sido encontrada morta no estacionamento da escola com marcas de facada; os principais suspeitos eram Breno (namorado), Augusto (amigo de Breno), Mayara (ex-namorada de Breno) e Evandro (professor da vítima).

Os alunos leram o dossiê e discutiram com seus respectivos grupos as possibilidades para o autor do crime. Em seguida, foram para o estacionamento ver a cena do crime, apresentada na **Figura 3**, onde puderam fotografar o local para analisar posteriormente. A cena continha um corpo desenhado, uma faca com sangue, envelope de uma carta, pedaços de papéis rasgado, um caderno, um celular, sangue espalhado pelo chão e certa quantidade de um pó branco com aparência de droga ilícita. Além disso, o local foi isolado com uma faixa zebraada, dando mais veracidade à cena.

Figura 3 – Cena do crime fictício



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Eles voltaram, então, a discutir o possível assassino e propuseram argumentos para a sua acusação. Por fim, entregaram aos pibidianos uma folha contendo sua análise prévia sobre o caso. Três grupos concluíram que o assassino foi Augusto, dois grupos argumentaram que teria sido a mando de Mayara e um grupo afirmou que chegou à conclusão devido à presença de droga na cena do crime e, Augusto era usuário e estava envolvido com tráfico de drogas. Um grupo acusou o professor, alegando que ele e a vítima tiveram um caso, mas que ela teria terminado e ele estava com uma crise de ciúmes. Outros dois grupos fica-

ram em dúvida entre Augusto e Breno e um último grupo propôs três hipóteses, podendo ser o Augusto, o Breno ou o professor. Apenas um grupo não entregou.

Os alunos mostraram-se bastante envolvidos com a atividade, lendo o dossiê por diversas vezes, discutindo possíveis motivos para o crime, fazendo perguntas e analisando cada detalhe.

Figura 4 – Alunos discutindo e analisando a cena do crime

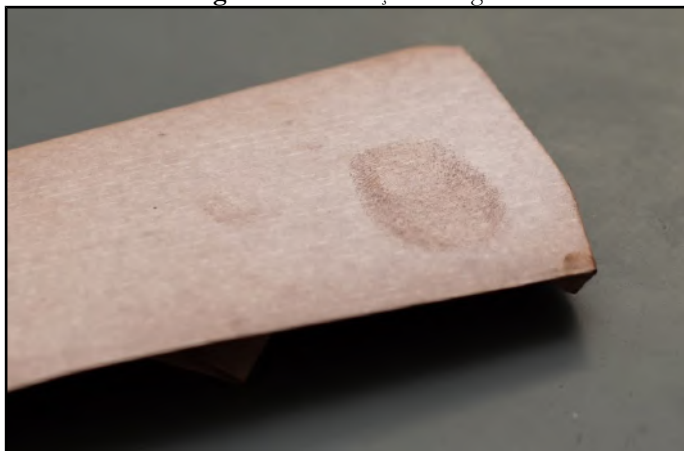


Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

O quarto momento da atividade foi, também, bastante apreciado pelos alunos. Eles foram ao laboratório e tiveram a oportunidade de conhecer duas técnicas utilizadas por Químicos Forenses em análises criminais.

A primeira técnica foi a revelação de impressões digitais, que foi feita utilizando-se o vapor de iodo. Cada grupo recebeu um saco plástico contendo o envelope da carta que estava na cena do crime e cristais de iodo. O iodo passa pelo processo de sublimação muito facilmente, fornecendo-lhe pequena quantidade de energia. Os alunos, então, balançaram o saco plástico por algumas vezes e, em alguns instantes, os cristais sólidos tornaram-se um vapor de coloração castanha e, depois, se condensaram no papel da carta, reagindo com as gorduras presentes na mão, revelando a impressão digital. As gorduras da nossa pele são constituídas basicamente por ácidos graxos, que são ácidos carboxílicos de cadeia longa. A **Figura 5** mostra uma das digitais reveladas.

Figura 5 – Revelação de digital



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Em seguida, os alunos puderam observar a técnica do luminol. Como este reagente não é de fácil obtenção, os pibidianos optaram por utilizar o éster de fenil oxalato, líquido presente nas pulseiras de neon utilizadas em festas. Esse composto reage com água oxigenada, produzindo um efeito visual que se assemelha ao luminol. Escolheu-se a pulseira de coloração azul para retirar o líquido, devido à cor gerada pelo luminol. As camisetas de dois suspeitos, que estavam aparentemente limpas, ficaram com manchas azuis após a aplicação do reagente, como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 – Revelação de manchas de sangue



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

A molécula de luminol, representada pela **Figura 1**, é uma molécula orgânica que reage com a hemoglobina e tem o efeito da quimiluminescência.

Os alunos receberam, posteriormente, os pedaços rasgados da carta que estavam na cena do crime e tiveram que juntá-los para descobrir o que estava escrito. Logo depois, eles foram orientados a analisar um documento que continha mais algumas provas, inclusive as digitais dos principais suspeitos, que poderiam ser comparadas com a digital revelada. Segundo esse documento, a impressão digital encontrada no envelope foi analisada e coincidiu com a presente na faca da cena do crime.

Os estudantes estavam empolgados em desvendar o crime e intrigados com algumas questões, indo até além das provas que haviam sido fornecidas. Um deles perguntou aos pibidianos de quem era o sangue encontrado na camiseta, pois sem a análise de DNA não seria possível ter certeza do culpado. Outro aluno, ao final da aula, perguntou se teria como trabalhar como Químico Forense, porque ele havia adorado essa área. A **Figura 7** mostra alguns alunos durante as atividades da quarta etapa.

Figura 7 – Alunos durante a realização das atividades



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Ao final dessa aula, os alunos foram orientados a produzir um relatório pericial. As orientações sobre o conteúdo a ser abordado nesse relatório estão descritos no **Quadro 2**.

Quadro 2 – Orientações para o relatório pericial

Tópico	O que deve conter?
Capa	Escola, nomes e números dos integrantes do grupo, título, data.
Introdução	O que é a química forense? Qual sua importância? Qual a importância da química orgânica para essa área?
Metodologia	<ol style="list-style-type: none">1. Dados sobre o crime: Local de acontecimento, dados da vítima e dados dos suspeitos.2. Como era a cena do crime? (Colocar fotos e explicar o que tinha em cada lugar);3. Indique e explique as técnicas que foram utilizadas para te ajudar com as provas do crime. Indique e explique, também, outras técnicas que poderiam ter sido utilizadas. Apresente as moléculas orgânicas envolvidas em cada técnica e suas respectivas funções orgânicas.
Resultados e Discussão	<ol style="list-style-type: none">1. Quando seu grupo analisou apenas o dossiê da vítima e a cena do crime, quem vocês consideraram o autor do crime? Por quê?2. Após a realização dos experimentos e análise das provas, quem vocês consideraram o autor do crime? Por quê?3. A química ajudou a desvendar o crime?
Conclusão	Quem foi o autor e qual o motivo do crime? O que levou o seu grupo a chegar nessa conclusão?
Anexo	<ol style="list-style-type: none">1. Quais os problemas que o uso de drogas pode ocasionar, tanto no organismo de um usuário quanto em sua vida e na de sua família?2. Quais os problemas do tráfico de drogas? Qual a pena média de uma pessoa indiciada por tráfico de drogas no Brasil?3. Explique o que é homicídio doloso. Indique qual seria a pena média do autor desse crime fictício.4. Explique sobre a nova lei do Feminicídio. Você acha que essa lei se aplicaria a esse crime fictício?

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Na quinta etapa, os alunos deveriam discutir com seu grupo as questões propostas pelos bolsistas de ID, indicadas no **Quadro 2**, e elaborar o relatório pericial respondendo a cada item.

Na introdução do relatório, foram colocadas questões em que os alunos poderiam perceber a importância das aplicações dos conhecimentos químicos na sociedade, verificando que a Química não está restrita aos conteúdos vistos em sala de aula. Já na metodologia, era importante que eles citassem as técnicas utilizadas para ajudar a decifrar o crime, indicando os compostos orgânicos presentes em cada situação. Assim, eles poderiam retomar o conteúdo visto na primeira etapa e compreender a relevância de se estudar as funções orgânicas.

No tópico de resultados e discussões os alunos poderiam relatar a importância da Química para desvendar crimes, pois todos os grupos mudaram de opinião a respeito do autor crime após a aplicação das técnicas forenses e chegaram ao resultado correto. Ou seja, sem a ajuda da Química eles teriam acusado um inocente.

Os pibidianos também acharam interessante envolver os alunos em questões sociais mais amplas. Por esse motivo, propuseram questões que abordassem problemáticas atuais presentes no dia-a-dia de muitos deles, como é o problema das drogas. Além disso, colocou-se em discussão a nova Lei do Feminicídio, aprovada em março de 2015 no Brasil.

A maioria dos relatórios foi muito bem elaborada contando com uma boa argumentação para a sua proposta de solução do crime e com as perguntas respondidas de maneira adequada. Todos os alunos relataram a grande importância da Química, pois sem as técnicas utilizadas não seria possível encontrar o autor do crime. A apresentação dos trabalhos também foi satisfatória, sendo que grande parte dos alunos não aparentou dificuldade em falar para a toda a sala e tiveram desenvoltura. Ao final de todas as apresentações, foi feita uma discussão acerca das questões colocadas em anexo no relatório.

Notam-se, aqui, todos os elementos necessários para uma abordagem CTS, estando a ciência por trás de toda a tecnologia forense que é utilizada para resolver questões de âmbito social. Os alunos puderam, então, entrar em contato com uma Química aplicada e imprescindível para a sociedade.

Durante diversos momentos, os alunos mostraram-se bastante empolgados em participar de aulas diferenciadas, elogiando os métodos e as atividades. Então, na sexta etapa eles responderam um questionário com afirmações de caráter pessoal, revelando suas opiniões acerca da

unidade didática aplicada. Esse questionário foi aplicado com 27 alunos e seu conteúdo é apresentado no **Quadro 3**.

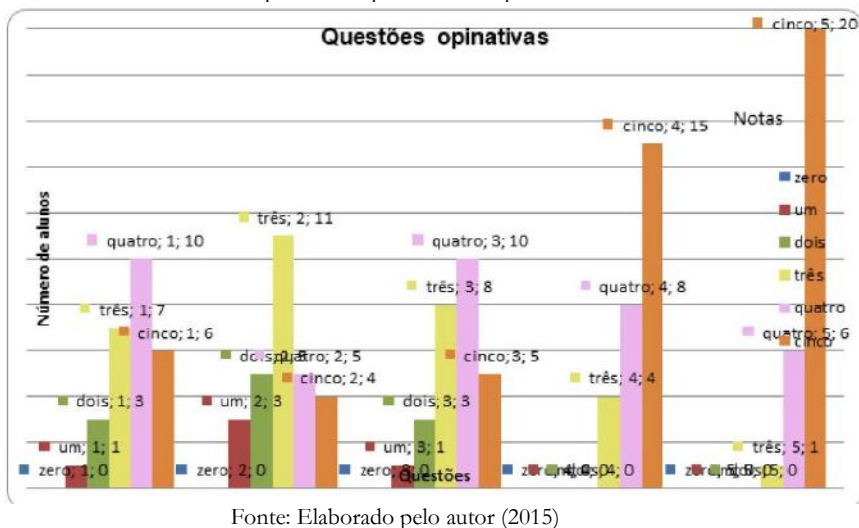
Quadro 3 – Questionário final

Questões
1. As atividades relacionadas com a Química Forense me fizeram ter mais interesse por química.
2. As atividades relacionadas com a Química Forense me ajudaram a aprender funções orgânicas.
3. As atividades relacionadas com a Química Forense me ajudaram a ver as aplicações da química.
4. As atividades relacionadas com a Química Forense me fizeram ter mais interesse por química.
5. As atividades relacionadas com a Química Forense me ajudaram a aprender funções orgânicas.
6. As atividades relacionadas com a Química Forense me ajudaram a ver as aplicações da química.
7. Aulas desse tipo me fazem ter mais interesse em aprender.
8. Eu gostaria de ter mais aulas desse tipo.
9. Faça comentários sobre as atividades realizadas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Nas cinco primeiras perguntas, os alunos poderiam dar notas de 0 a 5, em que zero significava discordar totalmente da afirmativa e cinco significava concordar totalmente com a afirmativa. O **Gráfico 3** traz as notas dos 27 alunos para cada afirmativa.

Gráfico 3 – Respostas às questões de opinião sobre a atividade



Como pode ser observado no **Gráfico 3**, a maioria dos alunos teve um maior interesse em aprender com aulas nesse formato, inclusive gostaria de participar de mais aulas assim. Já as outras questões apresentaram um resultado intermediário, mostrando que a atividade teve uma influência positiva no aprendizado dos alunos, mas que poderia ter sido melhor em certos pontos, para atender satisfatoriamente uma maior quantidade de alunos. Mesmo com notas medianas, todos os comentários deixados na sexta questão foram positivos. Alguns desses comentários estão descritos abaixo:

Ficou muito bom, é uma forma interessante de aprender química.

Eu gostei muito, achei interessante por ver que a química tem um papel importante no dia-a-dia de peritos em casos criminais.

Eu achei a atividade muito legal, por ser uma coisa diferente. Gostaria de ter aulas assim mais dinâmicas [...]

Gostei muito das aulas de química quando entramos em contato com as substâncias, amei termos que desvendar um crime [...]

Além desse questionário, alguns exercícios sobre identificação de funções orgânicas foram aplicados com 32 alunos. Numa análise

quantitativa, apenas 18% dos alunos não conseguiram acertar todas as questões propostas. No entanto, este resultado mostra pouco do real desempenho dos alunos, pois os alunos conferiam as respostas com os colegas e, caso estivesse diferente, mudavam as suas. Analisando qualitativamente, percebeu-se que os alunos tiveram dificuldades bem menores quando comparadas com o questionário aplicado inicialmente, as dúvidas que surgiam eram rapidamente sanadas e os alunos que participaram ativamente da atividade aparentaram ter compreendido o conteúdo.

Considerando que um dos objetivos da unidade didática aplicada era inserir os alunos em um método contextualizado de ensino, a fim de despertar o interesse no aprendizado da ciência, pode-se afirmar que os resultados foram bastante relevantes, pois os alunos demonstraram um grande interesse pela atividade em quase todas as etapas. A parte conceitual poderia ter sido desenvolvida de uma maneira mais ampla, para que mais alunos conseguissem absorver o conteúdo de funções orgânicas. No entanto, pode-se verificar que os alunos que mais se envolveram durante a realização das atividades, discutindo e fazendo questionamentos, tiveram um melhor aproveitamento.

Considerações finais

O trabalho desenvolvido com os alunos resultou em uma análise satisfatória sobre a aplicação de métodos contextualizados no ensino de Química, pois os estudantes mostraram-se interessados em resolver as questões aplicadas e participar das atividades propostas.

O objetivo principal do projeto foi aplicar um método de ensino no qual os alunos se interessassem e compreendessem o conteúdo, ministrando-o de forma dinâmica e contextualizada, a partir de uma abordagem que envolvesse ciência, tecnologia e sociedade. Esse objetivo foi alcançado.

A falta de alunos em determinadas aulas e o desinteresse de uma pequena parte da turma são problemas a serem considerados, que deverão ser sanados em projetos posteriores.

Enquanto as etapas desenvolviam-se, pode-se perceber que, cada vez mais, os alunos envolviam-se, tanto no conteúdo referente às

funções orgânicas, presente na realização dos experimentos, como na história fictícia e na área da Química Forense, inclusive alguns alunos mostraram interesse pela função do perito criminal dentro da sociedade, pesquisando a possibilidade de atuar nessa área.

Analisando todo o projeto de forma qualitativa, podemos afirmar que os resultados foram bastante satisfatórios, considerando que a classe apresentou um comportamento surpreendente em relação à vontade de participar das atividades. O modelo de ensino CTS foi um método eficaz, capaz de promover um aumento significativo no interesse dos discentes pelo aprendizado.

Referências

ALMEIDA, E.C.S. Contextualização do Ensino de Química: Motivando Alunos de Ensino Médio. In X ENCONTRO DE EXTENSÃO. João Pessoa, 2008, **Anais...** João Pessoa, 2008.

BRASIL, MEC. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+)**. Brasília, 2002.

CARDOSO, S.P; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. In **Rev. Química Nova**, v. 23, p. 401– 404, 2000.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. In **Rev. Ciência & Ensino**, v.1, número especial, 2007.

SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F. Uma Análise de Pressupostos teóricos da abordagem C–T–S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. In **Rev. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, 2002.

SEBASTIANY, A.P. et al. A Utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como Estratégia Didática na Compreensão de Conceitos Científicos. In **Rev. Educación Química**, v.24, n.1, México, 2013.

SILVA, P.S; ROSA, M.F. Utilização da Ciência Forense do Seriado CSI no Ensino de Química. In **Rev. Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.6, n.3, p.148–160, 2013.

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO COOPERATIVO JIGSAW NA APRENDIZAGEM DAS FUNÇÕES INORGÂNICAS ÁCIDOS E BASES*

*Natália Mutti Teixeira
Kathryn Lomônaco Fury
Fléber Di-lano Carmargo
Sandro José de Andrade*

Introdução

De acordo com Vygotsky (1985, apud SMOLKA et al., 1993) com o auxílio do outro, o sujeito consegue produzir conhecimento sobre um objeto, ou seja, o processo cognitivo e atitudinal é construído em um meio interindividual. Para Cochito (2004), a aquisição do desenvolvimento, aprendizagem e conhecimento vem através da interação com o meio e com os sujeitos. Além disso, para tal construção é primordial a ação cooperativa (COCHITO, 2004).

A ação de trabalhar juntos para atingir um objetivo comum é o verdadeiro significado da cooperação (JOHNSON et al., 1999). Nas atividades cooperativas, o membro do grupo busca alcançar benefícios para si e consequentemente para os outros membros do grupo.

É de grande importância o desenvolvimento de competências acadêmicas e, também sociais, pois é essencial que os alunos aprendam e sejam capacitados para saber se relacionar e cooperar com outros indivíduos. Como método de ensino, a aprendizagem cooperativa propõe condições para a construção de habilidades e conhecimentos relacionados ao tema em estudo (VIEIRA, 2000).

Existem vários e diferentes métodos de aprendizagem cooperativa, alguns mais prescritivos e outros mais concretos e ainda outros mais conceituais e flexíveis. Através dessa diversidade houve a contri-

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.183-198

buição para difundi-la e utilizá-la nas escolas e em outros contextos de aprendizagem, dependendo das características do professor, das tarefas em que são utilizadas e dos alunos que estão envolvidos nesse meio de aprendizagem cooperativa (PINHO et al., 2013).

Uma das modalidades de aprendizagem cooperativa que foi desenvolvida por Aronson (1978) é o Método Jigsaw que consiste em um conjunto de procedimentos nos quais os sujeitos têm uma função específica para o desenvolvimento de competências cognitivas. É essencial o trabalho que cada indivíduo realiza para alcançar os objetivos compartilhados, funciona como um quebra-cabeça que somente finaliza quando todas as peças estão nos seus devidos lugares (FATARELI et al., 2010).

O presente trabalho tem como objetivo relatar uma estratégia didática pautada no Método Cooperativo Jigsaw e avaliar sua contribuição na construção do conhecimento de conceitos sobre ácidos, bases e indicadores.

Metodologia

O método Jigsaw foi aplicado em uma turma de 26 alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professor Antônio Rodrigues de Oliveira situada na cidade de Itajubá-MG, durante sete aulas, tendo como assunto “ácidos, bases e indicadores ácido-base”. Na primeira aula foi apresentado para a turma os objetivos e a metodologia do projeto, então, foram entregues um roteiro com datas e atividades, que foram executadas durante esses dias. Esse roteiro continha a divisão dos grupos e a função de cada aluno, e serviu para melhor organização dos pibidianos e dos próprios alunos.

Na segunda aula, foi realizada pelos pibidianos uma breve explicação sobre o tema em pauta, em seguida, lançou-se uma pergunta inicial para que cada grupo de “base” discutisse e respondesse em uma folha a ser entregue. A pergunta foi “*O que vocês entendem por ácidos, bases e indicadores de ácido-base?*”. Essa etapa serve para observarmos quais são os conhecimentos da turma referente ao tema.

Na terceira aula, os alunos foram conduzidos ao pátio da escola e então puderam observar um experimento sobre chuva ácida (função inorgânica – ácido) e outro experimento conhecido como sangue do

vampiro (função inorgânica – base). Nessa aula os alunos observaram, discutiram e anotaram suas dúvidas para serem pesquisadas no momento da ação dos “especialistas”.

No experimento sobre chuva ácida foram utilizados os seguintes materiais: 1 vidro com tampa; 1 ponta de espátula de enxofre em pó; 1 rosa (flor); 1 colher de chá; 1 caixa de fósforo; 1 vela; fita adesiva; arame e fitas de papel tornassol. O procedimento ocorreu da seguinte maneira: Colocou-se uma fita de papel tornassol na parede do frasco de vidro com o auxílio de uma fita adesiva; introduziu-se a rosa (flor) bem no centro do fundo do frasco de vidro; adicionou-se uma ponta de espátula de enxofre na colher de chá já instalada na tampa do frasco de vidro; posicionou-se a chama da vela no fundo da colher e aqueceu-se o enxofre; introduziu-se rapidamente a tampa do frasco com o enxofre aquecido. Observou-se o ocorrido. Assim que o fenômeno da chuva ácida aconteceu, esperou-se até autorização dos pibidianos para abertura do frasco e analisou-se o papel tornassol. Este primeiro experimento teve como objetivo demonstrar a reação para formação de ácidos e os efeitos da chuva ácida, proporcionando ao aluno conhecimento sobre os ácidos e conscientizando-os sobre um problema social.

No experimento do sangue do vampiro foram utilizados os seguintes materiais: 2 copos; seringa sem agulha; 1 colher de sopa; água; álcool; amoníaco e fenolftaleína. O procedimento ocorreu da seguinte maneira: adicionou-se no copo dois dedos de álcool etílico, em seguida, acrescentou-se uma colher de fenolftaleína e mexeu-se bem; no outro copo, adicionou-se dois dedos de água e vagarosamente acrescentou-se a solução preparada acima, mexeu-se e acrescentou-se uma colher de sopa de amoníaco. Essa experiência serviu para demonstrar a presença da base em meio aquoso e a utilização do indicador fenolftaleína.

A continuação dos experimentos ocorreu na quarta aula com o indicador do extrato de repolho roxo. Neste experimento os alunos permaneceram na sala e realizaram o experimento do indicador de ácido-base natural, onde anotaram suas observações e dúvidas. Tal procedimento, ajuda na compreensão do aluno de que existem substâncias que podem ajudar a identificar uma função inorgânica – ácido e base. Além de demonstrar que ao nosso redor existem várias substâncias ácidas e básicas, que nem imaginamos.

Para o experimento do suco de repolho roxo como indicador de ácido-base natural, os seguintes materiais foram necessários: água; vinagre; bicarbonato de sódio; detergente ou sabão; suco de 1 limão; vitamina C; água sanitária; sabão em pó; 1 litro de suco de repolho roxo; 6 Béqueres e 1 espátula ou colher pequena. O procedimento foi realizado da seguinte maneira: preparou-se o suco de repolho roxo e, em seguida, nomeou-se cada béquer com os respectivos números 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 e em cada um deles adicionou-se três dedos de água; no béquer 1 adicionou-se 3 colheres de sopa de vinagre; no béquer 2 adicionou-se 2 colheres de sopa de detergente; no béquer 3 adicionou-se 2 colheres de sopa de bicarbonato de sódio; no béquer 4 adicionou-se suco de 1 limão; no béquer 5 adicionou-se 3 colheres de sopa de água sanitária; no béquer 6 adicionou-se um comprimido de vitamina C à água; no béquer 7 adicionou-se 1 colher de sabão em pó; adicionou-se um pouco de suco de repolho roxo em cada copo e observou-se as mudanças de cor.

A introdução dos experimentos fornece subsídios para auxiliar os alunos nas pesquisas e estudos no momento da ação do grupo de “especialistas”, pois demonstra vários pontos importantes como: formação das substâncias, suas características, seus efeitos na natureza, abundância ao nosso redor, ou seja, saindo do abstrato e vivenciando o concreto, facilitando, portanto, a compreensão do assunto trabalhado.

A ação do grupo de “especialistas” ocorreu na quinta aula. Os grupos de “especialistas” foram divididos em “definição dos ácidos”, “definição das bases”, “indicadores ácido-base”, “características e aplicações dos ácidos” e “características e aplicações das bases”. Cada aluno recebeu a missão de estudar e discutir com os colegas dos outros grupos onde o mesmo subtópico foi distribuído. Neste momento foram entregues tópicos e perguntas envolvendo os subtópicos de cada grupo e as experiências. Para que a pesquisa e o estudo fluíssem, utilizaram-se livros didáticos e livros específicos do assunto. Cada aluno presente no grupo de “especialistas” teve o objetivo de investigar/pesquisar sobre o subtópico determinado. Como todos investigaram o mesmo subtópico, podiam entre eles tirar dúvidas, fazer comentários, complementações, preparar suas apresentações, visto que, teriam que explicar sobre esse subtópico no seu grupo de “base”.

O retorno dos alunos ao grupo de “base” ocorreu na sexta aula e, então, cada aluno explicou o que aprendeu sobre o seu subtópico. É nesse momento que ocorre a ação dos papéis do “mediador”, “redator”, “relator” e “porta-voz”. Esses papéis foram definidos, logo na primeira aula para cada aluno do grupo de “base”, a fim de garantir a participação ativa de todos os componentes do grupo. Onde o “mediador” tem a função de trazer a organização da discussão do grupo, o “redator” de redigir as respostas, “relator” tem a função de relatar o resultado alcançado e o “porta-voz” buscar informações com os bolsistas ID. Com a explanação de todos os membros do grupo de “especialistas”, o grupo de “base” volta para questão inicial, discute e reformula suas respostas, logo após o aluno com a função de “relator” expõe para toda a turma a discussão do seu grupo de “base”.

E por fim, utilizou-se 15 minutos da sétima aula para os alunos responderem individualmente afirmações referentes à aplicação da estratégia, ou seja, foram elaboradas sete afirmações, em que o aluno deveria responder se concordava, se estava indeciso ou discordava de situações referentes ao método aplicado. O objetivo desta breve avaliação foi conhecer as opiniões dos alunos sobre o Método Jigsaw.

O **Quadro 1** ilustra as sete afirmações que foram entregues para os alunos responderem individualmente.

Quadro 1: Afirmações para avaliação do método.

Afirmações

- 1**– Eu pude trabalhar com mais independência e intensidade no formato de aula Jigsaw do que faço normalmente nas aulas expositivas.
- 2**– Eu gostei de trabalhar no formato de aula Jigsaw, porque pude trabalhar junto com outros colegas.
- 3**– O uso de diferentes métodos de ensino (como o formato de aula Jigsaw) torna nossas aulas mais divertidas e menos cansativas.
- 4**– Eu prefiro quando o professor discute tópicos com a classe toda (aula expositiva dialogada), do que quando nós temos que trabalhar em pequenos grupos.
- 5**– Eu acredito que aprendi muito sobre o conteúdo “Ácidos, bases e indicador ácido-base” trabalhando no formato de aula Jigsaw.
- 6**– Acredito que a distribuição de papéis entre os participantes (mediador, porta-voz, redator e relator) facilitou a organização do trabalho do grupo.
- 7**– Eu gostaria de participar novamente de aulas no formato Jigsaw na disciplina de Química.

Fonte: (FATARELI et al., 2010)

Além da comparação da resposta inicial com a final para analisar a construção do conhecimento e as afirmações para avaliar o método, um fator importante desenvolvido durante as aulas, foi a observação de campo, que se refere à observação do comportamento do aluno, sua evolução referente ao tema e o seu envolvimento na estratégia de aprendizagem.

Desenvolvimento

Este trabalho desenvolve uma metodologia que visa às vantagens de aprender em cooperação. A aprendizagem cooperativa se diferencia da aprendizagem tradicional em âmbito da sua natureza social, pois favorece a interação entre os alunos, onde eles compartilham suas ideias, favorecendo o seu entendimento individual e mútuo. O estudante busca os seus próprios benefícios e, conseqüentemente para todos os integrantes do grupo, desenvolvendo assim habilidades intelectuais e sociais (COCHITO, 2004).

Por meio de bases teóricas propostas por Johnson e colaboradores (1999), algumas condições precisam estar presentes no processo de ensino aprendizagem, para que a atividade cooperativa seja proveitosa. Sendo elas: interdependência positiva – onde os indivíduos se preocupam em atingir os objetivos compartilhados de forma que todos aprendam; responsabilidade individual – cada membro do grupo tem a responsabilidade de aprender para si e garantir a aprendizagem dos colegas; interação face a face – o momento de interagir com os colegas do grupo criando a oportunidade de explicar, elaborar, fazer relações de conteúdos; habilidades interpessoais – envolvem as competências de comunicação, confiança, liderança, tomada de decisões e resolução de conflitos quando necessário; processamento grupal – se refere ao funcionamento do grupo e da progressão na aprendizagem fazendo balanços regulares e sistemáticos.

Segundo STHAL (1996, apud FATARELI et al., 2010), o professor fica encarregado de cumprir alguns papéis nesta aprendizagem cooperativa como: decidir os objetivos da atividade; organizar os estudantes em grupos de acordo com a quantidade de alunos; orientá-los das atividades que serão realizadas; colocar em ação as tarefas coopera-

tivas; tentar garantir nos grupos a efetividade e, quando necessário, fazer intervenções; avaliação da aprendizagem dos alunos; e também solicitar que cada grupo faça sua própria avaliação, ou seja, avaliação do desempenho do grupo.

No primeiro momento do método Jigsaw, os alunos são divididos em grupos nomeados como grupos de “base” e, então, é discutido um mesmo tema proposto em cada grupo. De acordo com a quantidade de membros do grupo o tema é subdividido em subtópicos. Partindo para um segundo momento, cada aluno estuda e discute com os membros dos outros grupos a quem foi distribuído o mesmo subtópico, gerando assim um novo grupo chamado de grupo de “especialista”. Em seguida, cada aluno volta ao seu grupo de “base” e expressa o que compreendeu sobre o seu subtópico. É necessário, que o aluno absorva o conteúdo da matéria para depois explicar o que aprendeu aos colegas (COCHITO, 2004). O estudo dos grupos de “especialista” pode ser dirigido por várias alternativas de aprendizagem, como a prática experimental, pesquisas em livros e artigos, entrevistas, entre outros.

É muito importante o trabalho no grupo de “especialistas”, pois implica em uma série de decisões fundamentais referentes à sistematização e formas de como o conteúdo será apresentado. Neste momento, todos terão uma oportunidade de aperfeiçoar várias competências como: selecionar, organizar, ou expor informação, todos os alunos serão ouvidos e terão um grande comprometimento (COCHITO, 2004).

Para haver uma melhor participação de todos os membros do grupo, pode ser atribuída a cada um deles os seguintes papéis: mediador – que organiza as discussões do grupo, permitindo assim, o aluno aprimorar suas habilidades de trabalhar em equipe e resolver conflitos; redator – escreve as respostas do grupo, estimulando a capacidade da comunicação escrita; relator – expõe os resultados discutidos pelo grupo; e porta-voz – tira dúvidas com o professor, tanto o relator quanto o porta-voz proporcionam ao aluno, o desenvolvimento de habilidade na comunicação oral. (FATARELI et al., 2010).

Resultados e discussão

Ao compararmos a resposta inicial com a resposta final dos cinco grupos, notamos que as respostas iniciais são bem vagas e incorretas

apresentando mais as características dos ácidos e bases do que seus conceitos. Somente dois, dos cinco grupos responderam à pergunta a respeito das definições de Arrhenius para ácidos e bases, sendo que as respostas obtidas estavam parcialmente corretas. Todos os grupos afirmaram que os indicadores ácido-base servem para identificar o nível de acidez e basicidade das substâncias. Dois grupos relacionaram acidez e basicidade com o conceito de pH. Portanto, quando analisamos as respostas finais dos grupos, percebemos uma grande evolução das respostas, obtendo-se mais detalhes e relatos das observações. Todos os grupos além de apresentarem as características dos ácidos e bases, responderam com clareza as definições de cada um e escreveram características significativas dessas funções. Como exemplo, temos ilustrado no Quadro 2, as respostas dos grupos para a mesma pergunta realizadas no início e no final da aplicação da estratégia.

Quadro 2 – Respostas apontadas pelos grupos de “base” referente a pergunta: “O que vocês entendem por ácidos, bases e indicadores ácido-base?”.

Grupos	Resposta Inicial do Grupo de “Base”	Resposta Final do Grupo de “Base”
Grupo 1	<p>Ácido: Uma substância corrosiva, instável e perigosa.</p> <p>Base: Toda substância que tem características de ácidos que são diluídos para algum fim.</p> <p>Indicadores: é uma tabela com números e cores que indicam o nível de acidez da solução.</p>	<p>Ácido: substância que, em solução aquosa sofre ionização liberando cátion (H_3O^+).</p> <p>Bases: Formam soluções aquosas condutoras de eletricidade, são encontradas em geral nos produtos de limpeza, tecidos e etc.</p> <p>Indicadores: São substâncias que adquirem cor diferente na presença de solução ácida. Com elas permitem identificar o pH de cada solução.</p>
Grupo 2	<p>Ácidos: Substância que podem ser dissolvidas na água e apresentam gosto azedo. E são corrosivos.</p> <p>Base: Não tem gosto, não tem</p>	<p>Ácidos: Moléculas que em solução aquosa se dissociam, fornecendo íons de H^+. Fazem ligações covalentes. Quando rea</p>

Continua

Quadro 2 – Respostas apontadas pelos grupos de “base” referente a pergunta: “O que vocês entendem por ácidos, bases e indicadores ácido–base?”.

Continuação		
Grupos	Resposta Inicial do Grupo de “Base”	Resposta Final do Grupo de “Base”
Grupo 2	cheiro. Neutralizam os ácidos. Um elemento simples. Indicadores: indicam o nível de acidez e alcalinidade baseando na tabela de pH, que determina o valor baseado na cor.	gindo com base, se neutralizam. Conduzem eletricidade quando em água. Sabor azedo, incolor, odor asfíxiante. Baixo ponto de fusão e ebulição. Base: substância que em solução aquosa, sofre dissociação iônica, liberando o ânion OH^- (hidróxido). As bases são compostas pela combinação de um cátion com o ânion OH^- . Sabor adstringente. Conduzem eletricidade quando em água. Como o indicador fenolftaleína torna-se vermelha e com papel de tornassol vermelho fica azul. Reações inversas dos ácidos. Indicadores: Na escala de 0 a 6,5 – ácido; 6,5 a 8,5 – neutro e 9 a 14 base. Ex. Fenolftaleína e papel tornassol.
Grupo 3	Ácido: É o que diferencia ácido e base. Ácido é algo que queima. Base: é a substância que libera o ânion. Indicadores: substância que tem a capacidade de indicar se o meio é ácido ou base.	Ácidos: São compostos covalentes que reagem com água (sofrem ionização) formando solução que apresentam como único cátion, H_3O^+ ou H^+ . Bases: Quando em água libera OH^- , que forma ligação iônica.

Quadro 2 – Respostas apontadas pelos grupos de “base” referente a pergunta: “O que vocês entendem por ácidos, bases e indicadores ácido–base?”.

Conclusão	
Grupo 4	<p>Ácido: É aquele que em contato com a água libera H^+.</p> <p>Base: é aquele que em contato com outra substância libera OH^-.</p> <p>Indicadores: Indica o nível de acidez e basicidade.</p> <p>Ácidos: São classificados como ácidos, todas as substâncias que podem liberar íons H^+ quando diluídos em uma solução aquosa. Processo de ionização ele forma cargas.</p> <p>Base: é toda substância que em solução aquosa libera OH^-. Processo de dissociação ele separa cargas.</p> <p>Indicadores: Ele identifica ácido e base. Fenolftaleína – Ácido ele fica incolor e Base ele fica vermelho.</p>
Grupo 5	<p>Ácido: é toda substância que, em solução aquosa libera único cátion OH^+ (H_3O^+).</p> <p>Base: Parece cola</p> <p>Indicadores: Ele muda de cor, vai indicar (se é ácido ou base) se sabe olhando na tabela.</p> <p>Ácidos: quando em água forma cargas (ionização). Reage com metais (Ferro, Zinco, Etc). A palavra ácido significa “azedo” ou “picante”. São covalentes, exemplo, HCl. Frutas: limão e laranja.</p> <p>Base: libera OH^-: $Na^+ OH^-$. Base é toda substância que em solução aquosa libera ânion OH^-.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

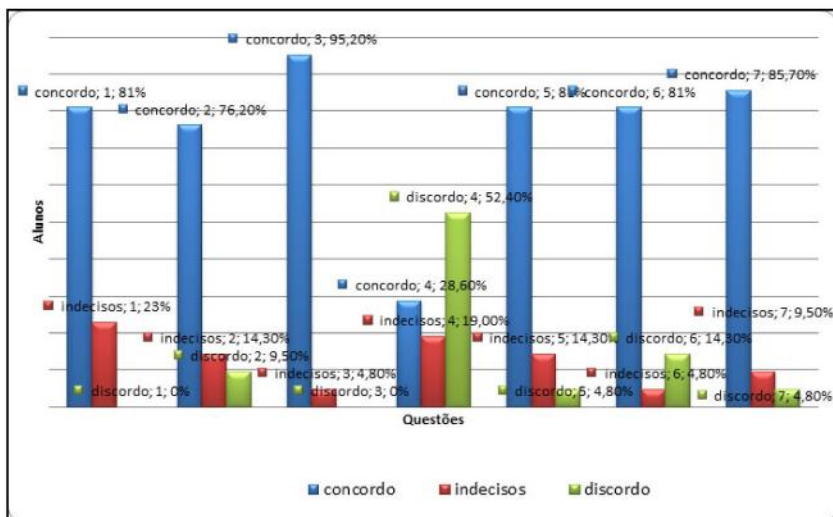
Em geral, podemos afirmar que através da análise das respostas (**Quadro 02**) a discussão realizada no Método Jigsaw favoreceu a construção do conhecimento sobre o assunto, demonstrando a competência da comunicação e da escrita dos alunos, visto que as respostas finais foram bem mais elaboradas e extensas sendo que, algumas estavam seguidas de exemplos do cotidiano do aluno.

Com o propósito de conhecer as opiniões dos alunos sobre o método aplicado, coletamos as afirmações dos alunos referentes ao **Quadro 1** e fizemos um levantamento de dados. No dia da aplicação dessa avaliação, somente 21 alunos estavam presentes.

Para que a discussão da avaliação do método feita pelos alunos fosse mais fácil de compreender, elaboramos um gráfico onde é possível observar claramente as opiniões dos alunos.

O **Gráfico 1** apresenta os resultados da avaliação dos alunos sobre a estratégia aplicada.

Gráfico 1 – Índice de respostas da avaliação do Método Jigsaw pelos alunos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

O resultado foi positivo para questão 1, pois de 21 alunos presentes no dia da avaliação do método, 81% afirmaram que trabalharam com maior independência e intensidade. Sobre a questão 2, boa parte dos alunos gostaram de trabalhar de acordo com esse método, pois os alunos interagem mais na presença de outros colegas, e alguns alunos discordaram em trabalhar com outros colegas, sendo que era de se esperar, porque muitos não estão acostumados a trabalhar em grupos. Esse fator nos alerta a buscar novas ações para incentivar os alunos a dar mais importância na cooperação.

Nas questões 3 e 5, houve um nível de satisfação muito alto, quase 100% dos alunos apontam que aulas diferenciadas, como o método Jigsaw é bem mais prazerosa e menos cansativa, e que o mesmo colaborou para o aprendizado dos conteúdos estudados.

Ao analisar a questão 4, nota-se que mais de 50% dos alunos discordam do fato de que seria melhor o professor discutir os tópicos do que ter trabalhado em pequenos grupos, mas nesta mesma questão praticamente 28% da turma preferem ter aulas expositivas do que trabalhar em pequenos grupos e outros 19% encontram-se indecisos, o que nos mostra as dificuldades em adotar uma postura independente do professor, sendo que eles estão habituados a situações de ensino nas quais são meros receptores de informações fornecidas pelo professor.

Boa parte dos alunos concordou que os papéis (mediador, redator, relator e porta-voz) distribuídos para cada componente do grupo de “base” foram significativos. E por fim, quase 90% dos alunos gostariam de participar novamente da Aprendizagem Cooperativa utilizando o Método Jigsaw.

De acordo com nossas observações de campo, é imprescindível ressaltar a empolgação dos alunos ao participar de algumas aulas diferentes das aulas expositivas. Na formação dos grupos de “bases”, os alunos se agruparam com colegas que possuíam uma maior afinidade, sendo interessante ressaltar que em alguns grupos, as discussões, o interesse e a participação na aula fluíam muito bem com todos, mas como era de se esperar, em alguns grupos formados por alunos que estão diariamente juntos, não ocorria à participação na aula e a conversa alheia se sobressaía. No momento em que os grupos se separaram para montarem novos grupos, no caso o grupo dos “especialistas”, a participação de cada integrante do grupo de “base” que, a princípio, estava desinteressado, foi surpreendente. Eles prestaram total atenção colocando ordem no grupo, desenvolveram mais suas habilidades em um grupo heterogêneo do que em seu grupo habitual, onde ficavam presos a um grupo desinteressado. A ação de pesquisa e estudo do grupo de “especialista” é mostrada na **Figura 1**.

Figura 1: Grupo de especialista pesquisando sobre o subtópico designado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Nas aulas de experimentação, os alunos ficaram bem atentos e levantaram e anotaram suas próprias perguntas para serem pesquisadas posteriormente. Essa etapa da execução da prática experimental é ilustrada na **Figura 2**.

Figura 2 – Experimento do suco de repolho roxo como indicador ácido base natural.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Outra observação significativa é que o método colabora com a interação do professor com os alunos. Trabalhando em pequenos grupos, ajudou a fortalecer laços e ganhar confiança dos alunos, sendo possível observar por outro ângulo as dificuldades particulares de cada aluno.

Devemos ressaltar que o método é um ótimo aliado para as turmas que possuem alunos de inclusão e, como nessa turma do 2º ano do Ensino Médio possui dois alunos com necessidades educativas especiais (NEE) e, mesmo não sendo um dos nossos principais objetivos, estudar um método que colaborasse para maior ação desses alunos, conseguimos observar durante todas as etapas da estratégia, a interação mais significativa entre os alunos que não possuem necessidades especiais com os que possuem.

Os alunos com NEE conseguiram ficar mais confortáveis com o momento, pois tanto eles quanto os alunos que estavam no seu grupo buscavam ficar bem preocupados em garantir que todos do grupo compreendessem o conteúdo. Por exemplo, em um determinado momento um grupo estava pesquisando e estudando sobre o assunto e, então, nós bolsistas, nos aproximamos para observar como estava o desenvolvimento da atividade do mesmo e perguntamos para o aluno com dificuldades se ele tinha entendido o conceito. Imediatamente um membro do grupo sem dificuldades respondeu que havia o ajudado. Em seguida, perguntamos para o aluno com NEE para relatar o que o colega explicou e, então, ele respondeu o conceito de forma clara e correta e no momento de ensinar sobre aquele subtópico para outro grupo, acompanhamos sua ação e ficamos satisfeitos com a sua explicação.

Enfrentamos alguns obstáculos durante a estratégia devido às conversas alheias de alunos, o desinteresse de pouquíssimos e o tempo curto das aulas. O método deve ser aplicado no mínimo de aula possível, pois se prolongar as atividades do método, grupos podem ficar prejudicados pela ausência de um membro do grupo. Por exemplo, como a ação dos especialistas foi feita em uma aula e o retorno para o grupo de “base” foi feita na aula seguinte, alunos que pesquisaram sobre o seu subtópico e faltaram no dia de explicar para o seu grupo de “base” deixaram os membros do seu grupo sem compreender aquele subtópico, portanto, para não deixar aquele grupo sem compreender um subtema, nós bolsistas tivemos que realizar a ação do membro ausente.

Considerações finais

A aplicação do Método Jigsaw teve bons resultados, onde os alunos apresentaram atitudes mais ativas e uma maior compreensão no conteúdo desenvolvido. Notamos o interesse em participar em grupo e a preocupação em compreender e passar adiante os seus conhecimentos adquiridos. Houve uma boa aceitação do método empregado, visto que muitos alunos apontaram que o método ajudou no entendimento da matéria. Devemos ressaltar a eficácia da estratégia em agir no aprimoramento da competência da comunicação escrita e oral, pois os alunos tiveram que refazer a pergunta inicial e observamos uma maior complexidade nas palavras e no conteúdo tratado.

Mesmo o método tendo apresentado ótimos resultados ele possui como maior desvantagem o tempo, porém, se o professor tiver um bom conhecimento do método e estiver com todo o planejamento preparado, essa aprendizagem é muito eficaz, e como vimos a aprendizagem cooperativa possui uma característica de natureza social. Além dessa característica, o método possui inúmeras vantagens para ser trabalhado, pois é possível trabalhar com diversos temas de qualquer disciplina e com turmas que possuem alunos com necessidades especiais.

Referências

ARONSON, E.; BLANEY, N.; STEPHINS, C.; SIKES, J e SNAPP, M. **The jigsaw classroom**. Beverly Hills: Sage, 1978.

COCHITO, M. I. G. S. **Cooperação e Aprendizagem: Educação Intercultural**. Lisboa: ACIME, 2004.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. In **Rev. Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 161–168, ago., 2010.

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. e HOLUBEC, E.J. **Los nuevos círculos del aprendizaje:** la cooperación en el aula y la escuela. Virginia: Aique, 1999.

PINHO, E. M.; FERREIRA, C. A.; LOPES, J. P. As opiniões de professores sobre a aprendizagem cooperativa. In **Rev. Diálogo Educacional**, v. 13, n. 40, p. 913–937, set./dez., 2013.

STAHL, R.J. Cooperative learning in science: a handbook for teachers, 1996. In: FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. In **Rev. Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 161–168, ago. 2010.

VIEIRA, P. N. B. **Estratégias alternativas de ensino–aprendizagem na matemática:** estudo empírico de uma intervenção com recurso à aprendizagem cooperativa, no contexto do Ensino Profissional. 2000. 271 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) — Universidade do Porto, Porto, 2000.

VYGOTSKY, L. S. Les base épistémologiques de la psychologie, 1985. In: SMOLKA, A. L.; GÓES, M. C. R. **A linguagem e o outro no espaço escolas:** Vygotsky e a construção do conhecimento. 12. ed. Campinas, SP: Papirus, 1993.

INTRODUÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS VISANDO ESTIMULAR A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS EM CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS*

Beatriz dos Santos Araújo

Paola Tatiane Polósimo

Nânia Teixeira Amancio

Sandro José de Andrade

Introdução

O momento atual necessita de reflexões sobre o ensino de Ciências, já que este tem por objetivo desenvolver o discente em todas as suas habilidades para torná-lo um sujeito mais preparado socialmente (GALIAZZI et al., 2001). Quando a experimentação é desenvolvida em conjunto com a contextualização, ou seja, levando em conta aspectos socioculturais e econômicos da vida do discente, os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos (SILVA et al., 2009).

No ensino de Ciências, podemos destacar a dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade (SERAFFIM, 2001), podemos pensar que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria. Segundo Freire (1997), para a compreensão da teoria é preciso ter a experiência. A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno estabeleça relação entre teoria e prática.

O conteúdo de Estequiometria no ensino médio é considerado muito difícil e complexo, já que este exige dos alunos conceitos prévios de matemática, os quais na maioria das vezes não são dominados. É também considerado como difícil de ensinar, pois o educador geral-

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.199-208

mente usa de exercícios de fixação para ensinar o conteúdo o que pode não ajudar em uma aprendizagem significativa e sim que os alunos decoram e memorizam a forma de realizar as relações estequiométricas. A contextualização e o uso de experimentos nas aulas de Química podem ser um importante auxílio para estimular a aprendizagem dos alunos na compreensão dos conceitos estequiométricos, já que o conteúdo pode ser passado de forma isolada, onde se pode levar ao equívoco de pensar que é uma matéria a parte do dia-a-dia das pessoas ou que não tem relação com outros conteúdos de química. Outro problema pode ser o grande destaque dos conteúdos matemáticos e pouca abordagem de conceitos químicos, já que se usa de conceitos de coeficientes de balanceamento, regra de três, massas, etc. (TRISTÃO et al., 2008).

A falta de laboratórios de ciências em escolas públicas pode ser algo que ajude a reforçar a ideia prévia dos alunos de que os conceitos abordados nas salas de aulas são muito complicados e não se aplicam no cotidiano, alguns pesquisadores mostram que as aulas práticas podem ser uma estratégia de ensino que colabora para melhorias na aprendizagem dos alunos, pois contextualiza e facilita o entendimento dos conceitos abordados nas teorias, aumentando o interesse, o senso-crítico, a imaginação e independência para resolver problemas (NASCI-MENTO et al., 2003).

A universidade pode parecer distante da realidade de muitos alunos do ensino médio, por várias questões sociais, e os cursos de exatas ainda mais, por serem considerados muito difíceis. Ao se levar os alunos para a universidade pode-se diminuir essa distância e incentivar os alunos a pensarem em um dia estudar em uma universidade (OLIVEIRA et al., 2009).

Observando a turma do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Coronel Carneiro Júnior, onde foi realizado o trabalho, pode-se perceber uma grande dificuldade dos alunos em compreender os cálculos estequiométricos, sendo estas desde conceitos básicos aos mais complexos.

Pensando em tudo isso, foi proposto à professora supervisora que levássemos os alunos ao laboratório da Universidade para realização de uma prática onde estes pudessem estabelecer relações de conceitos estequiométricos aprendidos em sala com atividades práticas, pois se percebeu que não se usava experimentos para contextualizar o con-

ceito, já que a escola não tem um laboratório e a professora não tem acesso a reagentes, balanças e vidrarias.

Neste trabalho, contamos com a participação da professora supervisora Vânia Peixoto, do professor coordenador de área Sandro José, e vinte e seis alunos do 2º ano do ensino médio da E. E. Coronel Carneiro Júnior.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi abordar conceitos de cálculos estequiométricos com alunos do 2º ano do ensino médio da E. E. Coronel Carneiro Júnior, através de uma atividade experimental realizada no laboratório da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), aproximando-os mais deste universo prático.

Método/Desenvolvimento

O trabalho foi desenvolvido em dois momentos distintos, o primeiro momento ocorreu no laboratório da Universidade Federal de Itajubá, onde a turma foi dividida em T_1 (15 alunos) e T_2 (12 alunos) para que houvesse maior segurança dentro do laboratório, já que estes deveriam utilizar equipamentos de segurança como, por exemplo, óculos de proteção e jaleco. Em sala de aula foi solicitado aos alunos que estes comparecessem à atividade de calça comprida e sapatos fechados. Enquanto uma turma estava no laboratório, a outra estava assistindo vídeos sobre conceitos de estequiometria e a importância da química para a humanidade no auditório da universidade.

Cada atividade prática teve duração de 45 minutos. No laboratório, os alunos formaram trios, sendo que na T_1 foram formados cinco trios, e na T_2 quatro trios.

As atividades práticas foram feitas pelos próprios alunos com o auxílio da bolsista Beatriz, sendo que esta explicou aos alunos o passo a passo da atividade, a qual consistia em:

- 1º: Pesar 1,000g de bicarbonato de sódio, no vidro de relógio (M_1);

- 2º: Pesar 40 ml de HCl 1,0 mol.L⁻¹ (M₂);
- 3º: Adicionar o bicarbonato de sódio ao béquer contendo HCl;
- 4º: Esperar até que a efervescência cesse, e pesar novamente o béquer (M₃).

No início da prática cada aluno recebeu uma apostila contendo a atividade experimental que seria realizada. Foi solicitado que estes observassem todo o procedimento com atenção, e anotassem as massas (M₁, M₂ e M₃) obtidas a cada pesagem.

O segundo momento da atividade ocorreu no dia seguinte em sala de aula. Neste momento, as pibidianas Paola e Beatriz explicaram com detalhes a teoria envolvida no experimento, demonstrando os cálculos estequiométricos presentes no procedimento prático, relembrando a prática do dia anterior, relacionando com os conceitos que serão usados e sanando todas as dúvidas levantadas pelos discentes. Ao final da aula os alunos realizaram os cálculos de seu grupo do laboratório.

Ao final da atividade foi solicitado aos alunos que estes fizessem um relatório contendo introdução, objetivo, resultados e discussão, conclusão, e, também uma opinião pessoal sobre o trabalho realizado.

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação da prática realizada foram bons, pois 100% dos alunos consideraram a aula prática como boa ou ótima. Os alunos estavam animados com a atividade. Estes participaram, questionaram, interagiram, concentraram-se nas explicações e esperaram com curiosidade o resultado final da experimentação. Outro ponto interessante foi o aumento do interesse dos alunos pelas áreas que há aulas em laboratórios e principalmente pelo curso de química. Notamos também que eles se sentiam com mais chances de ingressarem em uma universidade pública, algo que no início do projeto quando perguntado, poucos relataram que podiam estar em uma universidade quando concluíssem o ensino médio.

Segundo os ensinamentos de Galiazzi (2001), realizar um experimento seguido de discussão para a montagem da interpretação dos re-

sultados é uma atividade extremamente rica em termos de aprendizagem.

A experimentação ajudou a visualização dos conceitos de estequiometria, diminuindo a ideia de que são apenas os cálculos matemáticos que importam, e mostrou que há vários conceitos químicos empregados no conteúdo e, até relação com outros conteúdos da ciência.

O objetivo final da atividade era que os alunos compreendessem a relação existente entre a teoria e a prática. Nesta, os alunos anotaram todas as massas obtidas, presentes na Tabela 1.

Em sala de aula, os alunos puderam calcular o valor teórico de CO_2 que deveria ser liberado ao final do experimento e, também, calcular o valor real de CO_2 obtido em suas práticas, para assim justificar se o resultado da prática experimental realizada tinha sido satisfatório ou não.

Tabela 1: Resultados da experimentação

Grupos	Massa de Bicarbonato de Sódio (M_1)	Massa de HCl 1,0 mol L^{-1} (M_2)	Massa do Conjunto ($M_3 = M_1 + M_2$)	Massa CO_2 Teórico	Massa de CO_2 Real
G₁	1,0692 g	89,6922 g	90,1924 g	0,5600 g	0,5690 g
G₂	1,1773 g	89,9102 g	90,4800 g	0,6166 g	0,6075 g
G₃	1,2605 g	89,5905 g	90,0996 g	0,6602 g	0,7514 g
G₄	1,2984 g	85,6918 g	86,3192 g	0,6801 g	0,6710 g
G₅	1,2299 g	90,0734 g	90,6466 g	0,6442 g	0,6567 g
G₆	1,0987 g	88,7990 g	89,3190 g	0,5755 g	0,5787 g
G₇	1,1141 g	89,6079 g	90,1464 g	0,5835 g	0,5756 g
G₈	1,0345 g	89,6532 g	90,1358 g	0,5418 g	0,5519 g
G₉	1,1323 g	89,9274 g	90,4689 g	0,5931 g	0,5908 g

Fonte: Elaborado pelos autores

Observando os resultados obtidos, podemos dizer que a prática realizada foi importante, já que os valores teóricos e reais de CO_2 se encontram bastante próximos, mostrando que a prática foi realizada de maneira correta confirmando o esperado. Mesmo os alunos não tendo vivência com laboratórios, estes conseguiram utilizar os instrumentos, como a balança de precisão e manipular as vidrarias de maneira correta, sendo isso comprovado pelos ótimos resultados, mostrando que mesmo uma turma agitada e um pouco desinteressada pode ser estimulada

com o uso de aulas práticas, que ajudaram a identificar algumas características não percebidas em sala como disciplina, curiosidade, atenção, criatividade, trabalho em grupo, autonomia, interesse, diversão e dedicação.

Através dos dados obtidos é possível perceber a importância de se propor metodologias diferenciadas, de forma contextualizada, apoiadas na experimentação. Tal atividade estimulou nos discentes um interesse maior em estudar Cálculos Estequiométricos, além de diminuir a distância do ensino teórico para o cotidiano deles. Como eles puderam relacionar os conceitos com a prática notaram que não é tão complicado e que mesmo com dificuldade em conceitos de matemática pode se entender os conceitos de estequiometria pelos conceitos químicos de relação, misturas, proporções, etc. Mostrando que a prática escolhida foi eficiente muito além de resultados quantitativos, mas também qualitativos.

Giordan diz que a experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações, (GIORDAN, 1999). O que comprova que a experimentação ajuda a entender os conceitos científicos mesmo que o aluno tenha a dificuldade nos conceitos matemáticos, que ao ser visto na prática facilita a teoria. Sendo que os conceitos científicos são baseados em formulações, teorias, experimentação, curiosidade e muita dedicação.

As Figuras abaixo mostram as atividades realizadas:

Figura 1, 2 e 3: Alunos realizando a experimentação





Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Figura 4: Alunos assistindo os vídeos
res e alunos



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Figura 5: Bolsistas, professo



Figura 6: Aplicação dos conceitos teóricos em sala de aula após a visita ao
laboratório.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos, dos relatos apresentados nos relatórios, do grande interesse visto na curiosidade dos alunos, na participação, e no número de dúvidas, perguntas e questões realizadas por estes, podemos concluir que os objetivos foram atingidos com êxito, pois notamos a melhor compreensão dos alunos nos conceitos abordados e nos cálculos realizados.

É importante notar quão necessário é utilizar além dos conceitos teóricos os métodos de experimentação para o ensino da química, já que se percebeu que a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos de estequiometria pode ser superada/minimizada através da utilização dessas aulas experimentais, que podem auxiliar a compreensão dos temas abordados e suas aplicações no cotidiano, proporcionando uma relação entre a teoria e a prática.

As aulas práticas também ajudam a melhorar as ideias de que a química é totalmente abstrata, pois quando ela se torna palpável para os alunos é possível mostrar que todas essas teorias podem ser aplicadas, o que facilita e muito o ensino dos conceitos teóricos.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pelas bolsas concedidas, à Escola Estadual Coronel Carneiro Júnior pelo apoio, ao Instituto de Química e Física da UNIFEI pelo espaço cedido, e por fim, aos alunos que sempre se mostram interessados

Referências

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GUESTA, L.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação

de professores de ciências. In **Rev. Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.2, p.249–263, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. In **Rev. Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43–49, 1999.

NASCIMENTO, S.S., VENTURA, P. Física e Química: uma avaliação do ensino. **Rev. Presença Pedagógica**, v. 9, n. 49. 2003.

OLIVEIRA, G. S.; SILVA, G. M.; SANTOS, J. C. O. Relação universidade x aluno do ensino médio: uma aproximação com a química. In: 7º SIMPEQUIM, 2009, Salvador. **Anais Eletrônicos...** Salvador: 2009.

Disponível em:

<<http://www.abq.org.br/simpequi/2009/trabalhos/93-6001.htm>>.

Acesso em: mai. 2017.

SERAFIM, M.C. A Falácia da Dicotomia Teoria–Prática. **Rev. Espaço Acadêmico**, 7, 2001. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br>>. Acesso em: mai. 2017.

SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista química nova na escola 2000–2008. In **Rev. Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciência**, v.11, n.2, p.1–22, 2009.

TRISTÃO, J. C.; SILVA, G. F.; JUSTI, R. S. Estequiometria: Investigação em uma sala de aula prática. In: XIV ENEQ XIV ENEQ, 2008, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Curitiba: 2008. Disponível em:

<<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0798-2.pdf>>. Acesso em: mai. 2017.

PRODUÇÃO DE SABÃO CASEIRO COMO TEMA ORGANIZADOR PARA ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA*

Raíssa Conceição Rocha
Vânia Teixeira Amâncio
Sandro José de Andrade

Introdução

Uma preocupação constante dos educadores na atualidade é a priorização de metodologias aptas a tornar o processo ensino–aprendizagem mais produtivo (HERRON e NURRENBERN, 1999). Além disso, uma das maiores dificuldades do ensino, de química, em particular, é relacioná-lo com o cotidiano dos alunos. Segundo Martins (2003), a abordagem do cotidiano relacionando à Química e a sociedade, vêm sendo utilizada numa tentativa de despertar o interesse dos alunos pela disciplina, que na maioria das vezes é considerada memorística e muito abstrata. O ensino e o aprendizado da Química, assim como das demais ciências, requerem uma ação pedagógica voltada para o desenvolvimento de um cidadão com pensamento crítico, podendo aplicar seus conhecimentos em situações cotidianas, sendo capaz de tomar decisões conscientes (CARDOSO e COLINVAUX, 2000). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) deixam clara a necessidade de articulação do conteúdo programático com o cotidiano do aluno:

Neste caso, a química pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes [...] e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios para interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (Brasil, 1999, p. 86).

*DOI - 10.29388/978-85-53111-15-2-0-f.209-218

Lutfi (1992) aponta a química do cotidiano não como um modismo, mas dentro de uma concepção que destaque seu papel social, mediante uma contextualização social, política, econômica e ambiental. Neste contexto, o aprendizado em química pode possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos, quanto suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Uma proposta de ensino CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), como aplicado neste projeto, deve abranger as relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e soluções de problemas com tomadas de decisões sobre temas de importância social e ambiental. (SANTOS, 2007).

Com os conhecimentos adquiridos na escola o aluno pode auxiliar a comunidade, fornecendo conhecimentos relevantes sobre o assunto, permitindo aos mesmos criarem uma ideia crítica com embasamento científico sobre um problema social. Esta abordagem de aspectos socio-científicos, no contexto da educação para a cidadania, segundo Silva (2011), propicia ao aluno compreender problemas locais, levando em conta vários fatores envolvidos (econômicos, ambientais, sociais, políticos etc.), para se tomar alguma decisão.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo utilizar a produção de sabão como tema gerador de vários conceitos de grande importância para a formação do aluno, como: reaproveitamento do óleo de fritura usado, reciclagem, poluição ambiental, cinética química, saponificação, meio ambiente, impacto ambiental/poluição, qualidade de vida, desenvolvimento sustentável, cidadania, educação ambiental, entre outros.

Material e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido pelo Programa de Incentivo de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) na Escola Estadual Coronel Carneiro Júnior, localizada em Itajubá – MG, com uma turma de 42 alunos do 3º ano do Ensino Médio.

Inicialmente, apresentou-se o projeto aos alunos e em seguida dividiu-se a turma em quatro equipes, onde cada uma seria um “setor” de uma empresa Júnior que se pretendia criar no decorrer do projeto. O

desenvolvimento deste projeto envolveu: pré-relatório, com questões acerca da importância do meio ambiente e dos problemas que o descarte inadequado do óleo de fritura pode causar (**Quadro 1**), atividade experimental, com produção de sabão, partindo de óleo de fritura usado, doado pela comunidade escolar e um questionário final. Além disto, foram ministradas aulas sobre os conteúdos abordados pelo projeto.

As questões tiveram o intuito de levar os alunos a associarem os conceitos químicos adquiridos com o seu cotidiano. Para se obter dados acerca da concepção dos estudantes, promoveu-se debates durante todo o projeto. Nestes discutiu-se sobre a importância de descartar o óleo corretamente, de usá-lo com moderação, para se manter uma alimentação saudável, de seu impacto no ambiente, entre outros pontos.

Quadro 1: Questionário 1

QUESTÕES
1 – Você tem consciência da importância do meio ambiente em sua vida?
2 – Sua família consome muitos alimentos preparados por fritura em óleo?
3 – Você tem conhecimento de como o óleo de cozinha, usado em frituras, é descartado em sua residência?
4 – Você tem conhecimento dos problemas que o descarte inadequado do óleo de cozinha pode causar ao meio ambiente? Se sim, informe pelo menos dois problemas.
5 – Em sua residência se pratica a separação seletiva do lixo?
6 – Informe três maneiras que poderiam ser utilizadas para um efetivo descarte do óleo de fritura usado.

Fonte: (Elaborado pelos autores, 2015)

Diante disso, foi criada então uma “empresa júnior” (EJ), onde cada setor seria o responsável pela produção e qualidade do sabão. Estes setores (equipes) ficaram divididos em: matéria-prima, produção, embalagem e marketing. O setor de matéria-prima ficou responsável por adquirir e armazenar todo o material necessário para a produção do sabão, ou seja, óleo de fritura, sabão em pó, anil, soda cáustica e vasilhames; o setor de produção foi responsável pelo levantamento das condições experimentais necessárias para a produção do sabão e pela execução do processo de produção; o setor de embalagem ficou responsável por criar uma embalagem para as barras de sabão utilizando material reciclável e de baixo custo; o setor de marketing ficou respon-

sável pela divulgação do projeto e da EJ na escola. A fabricação do sabão caseiro foi realizada no contra turno e, para isto os alunos que ficaram neste setor deveriam ter uma maior disponibilidade de horário. Depois do produto fabricado, levantou-se novamente algumas questões em debates em sala de aula, agora relacionadas com a responsabilidade que cada aluno como cidadão tem com a sociedade.

Trabalhou-se também com os alunos, os conceitos químicos relacionados à prática realizada, como termoquímica, cinética química, reação de saponificação, polaridade das substâncias e reações químicas. Foi discutido também com os alunos a possibilidade da reutilização de materiais que aparentemente seriam descartados nos lixões, o que ocasionaria mais poluição do solo, do ar e dos rios.

Para encerrar o projeto, foi aplicado um questionário final (**Quadro 2**) que ainda trazia a discussão quanto ao prejuízo ambiental, que as substâncias químicas presentes em alguns tipos de lixo podem causar se forem descartadas de maneira inadequada no ambiente. As questões tiveram o intuito de levar os alunos a associarem os conceitos químicos adquiridos com o seu cotidiano e a produção do sabão.

Quadro 2: Questões do questionário final

QUESTÕES

- 1 – O hidróxido de sódio (NaOH) é classificado como uma substância pertencente a qual função da química inorgânica? Cite três exemplos de produtos comerciais que possuam propriedades semelhantes.
- 2 – Os lípidios mais simples contendo ácidos graxos são os triacilgliceróis. O hidróxido de sódio (NaOH) reage com o triacilglicerol para formar o sabão. Informe o nome da reação citando se a mesma é uma reação endotérmica ou exotérmica.
- 3 – Certos insetos conseguem caminhar sobre a superfície da água, porque tal superfície se comporta como uma película tensa e elástica, deformada nos pontos onde se apoiam as patas do inseto. Essa propriedade é denominada tensão superficial. Explique como a atuação dos sabões, em meio aquoso, se relaciona a essa propriedade (tensão superficial).
- 4 – Tanto sabões quanto detergentes servem principalmente para livrarmos da incômoda sujeira. Mas, de que é composta a sujeira? Em sua maior parte, ela é constituída por óleos e gorduras, acompanhadas ou não por microrganismos ou outras substâncias apolares ou pouco polares como o pó. De que forma você explica o fato do sabão, o qual é fabricado a partir de óleos e gorduras, conseguir limpar, com auxílio da água, um prato sujo com óleo?
- 5– Explique como os íons presentes na água dura inibem a formação da espuma.

Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Resultados e discussão

Na fase inicial do projeto praticamente todos os alunos participaram do debate levantado em sala de aula sobre a questão do lixo, tanto em nível local como global. Entretanto, a princípio, alguns alunos não mostraram muito interesse pelo conteúdo que estava sendo abordado. Depois de realizar o debate em sala de aula, foi aplicado o questionário 1, com perguntas gerais acerca da importância do meio ambiente na vida dos estudantes (**Quadro 1**).

A análise das questões mostrou que a grande maioria dos alunos (91%) têm consciência da importância do meio ambiente em suas vidas. Entretanto, cerca de 60% deles revelaram que suas famílias consomem alimentos preparados por fritura, o que nos indica claramente que hoje vivemos em uma sociedade onde há uma elevada tendência no consumo de alimentos assim preparados. Verifica-se que este fato tem sido influenciado por razões sociais, econômicas e técnicas, onde pessoas dispõem de menos tempo para a preparação de alimentos saudáveis e, assim, utilizam o processo de fritura que fornece uma alternativa de preparação rápida. Segundo as respostas dos alunos, cerca de 61% dos estudantes desconhecem o destino dado ao óleo de fritura usado em suas casas. Isso também demonstra que esses estudantes desconhecem os problemas causados por esse resíduo.

Com base nos dados, 72% dos estudantes responderam que desconhecem os malefícios que o resíduo de um produto tão consumido em suas residências pode causar ao meio ambiente. Segundo eles, não tem por que uma substância tão simples agredir de maneira tão drástica o ambiente. Já 28% dos estudantes apresentaram respostas coerentes, demonstrando um bom conhecimento acerca dos problemas ambientais causados pelo descarte inadequado do óleo de fritura usado. Ainda relacionado às questões ambientais, 93% dos estudantes afirmaram ter consciência da importância do meio ambiente para suas vidas e disseram que sabem o que significa separação seletiva de lixo. Porém, apenas 32% afirmaram proceder à coleta seletiva em suas residências, ou seja, 68% dos alunos responderam que não a praticam. Isso demonstra uma incoerência, visto que, se analisarmos os diversos problemas ambientais mundiais, a questão do lixo é das mais preocupantes e

diz respeito a cada um de nós. Atualmente a luta pela conservação do meio ambiente e a própria sobrevivência do ser humano no planeta, está diretamente relacionada com a questão do lixo urbano. A problemática do lixo tem se agravado, entre outros fatores, devido ao consumismo exagerado incentivado pelo modelo capitalista e pelo acentuado crescimento demográfico.

O que chamou a atenção nessas respostas foi que 15% dos estudantes acreditam que os modos tradicionais de descarte (descartando óleo nas pias ou nos quintais) sejam maneiras efetivas de rejeitar o óleo de fritura usado. As maneiras tradicionais de descarte são os grandes responsáveis por poluir lençóis freáticos, rios e córregos. Outro ponto que se pode observar é que mais de 70% dos estudantes desconhecem qualquer uma das formas efetivas de descarte do óleo de fritura já usado.

Finalizado o questionário 1, os alunos responsáveis pela matéria-prima trouxeram para a escola todos os materiais necessários para a produção do sabão. Os alunos responsáveis pelo processo de fabricação realizaram a atividade experimental para a obtenção do produto (**Figura 1**). Como nem todos os alunos puderam participar do processo de fabricação, os alunos que ficaram responsáveis por essa etapa apresentaram o trabalho para os demais alunos. A equipe de embalagem desenvolveu um material de baixo custo e reciclável para armazenar e distribuir as barras de sabão (**Figura 2**).

Figura 1: Etapa de produção do sabão



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Figura 2: Embalagem do produto



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Foi possível notar neste projeto, todos os elementos necessários para uma abordagem CTS, pois alunos puderam, então, entrar em contato com uma Química aplicada e importante para a sociedade. Durante muitos momentos, os alunos mostraram-se bastante empolgados em participarem de aulas diferenciadas, onde ocorreram debates, a fabricação do sabão, o processo de embalagem do produto, a divulgação da EJ para a comunidade escolar e depois a distribuição do mesmo. Então, ao final do projeto, eles responderam a um segundo questionário com perguntas relacionadas aos conceitos químicos trabalhados no projeto (**Quadro 2**). As questões foram analisadas e 100% dos estudantes classificaram corretamente o hidróxido de sódio com uma substância de caráter básico. Porém, destes, apenas 18% não souberam citar exemplos de produtos comerciais que possuíam propriedades semelhantes.

A partir das respostas notou-se que os alunos possuem bom conhecimento acerca da química inorgânica relacionada à função base. Alguns estudantes demonstraram conhecimento de reações de neutralização, pois citaram antiácidos como exemplos de produtos comerciais com caráter básico. 90% dos estudantes responderam corretamente o nome da reação de saponificação. Entretanto, apenas 37% das respostas foram corretas quando se tratou da termodinâmica. Foi possível perceber que os estudantes não tiveram compreensão, suficientemente elaborada, dos conceitos fundamentais relativos à termoquímica, o que

se reflete nas respostas sobre a questão de a reação de saponificação ser uma reação endotérmica ou exotérmica.

Com relação ao conceito de tensão superficial, os resultados revelaram que aproximadamente 70% das respostas foram confusas e incoerentes. Em boa parte das respostas o sabão aparece como uma substância de dupla polaridade, porém, algumas incoerências são constatadas. As respostas dos estudantes mostram que os mesmos não entenderam bem como ocorrem as ligações químicas intra e intermoleculares nas substâncias, além de evidenciar dificuldades na compreensão de conceitos relativos à polaridade de substâncias. Alguns estudantes apresentaram uma noção coerente, mas, ainda superficial sobre a relação entre a propriedade tensão superficial e a atuação dos sabões.

Quanto ao processo de remoção da sujeira, os resultados desta questão mostram que 53% dos estudantes, apesar de uma resposta simplificada, responderam de forma satisfatória a questão proposta. Já 47% responderam de forma superficial, pois não citaram a formação das micelas no processo da limpeza. Em relação a não formação de espumas no sabão proporcionada pela dureza da água, 41% dos alunos não souberam responder. Porém 50% dos estudantes responderam de forma satisfatória a questão proposta. Já 9% responderam de forma superficial, mas demonstraram bom conhecimento citando, inclusive, os principais íons responsáveis pela água dura.

Além desse questionário, alguns exercícios sobre identificação de funções orgânicas foram aplicados em sala de aula. Analisando qualitativamente, percebeu-se que os alunos tiveram dificuldades bem menores quando comparadas com os exercícios dados em sala de aula anteriormente. A maioria dos alunos apresentou um maior interesse em aprender com aulas nesse formato e inclusive, segundo relatado durante as aulas, gostariam de participar de mais aulas assim.

Considerando que um dos objetivos do projeto era inserir os alunos em um método contextualizado de ensino, que os fizessem refletir sobre práticas do dia-a-dia, os resultados foram bastante relevantes, pois os alunos demonstraram um grande interesse pela atividade em quase todas as partes e, também, nos debates. A parte conceitual poderia ter sido abordada de maneira mais ampla e com mais ênfase a algumas funções orgânicas. No entanto, pode-se verificar que os alunos que mais se envolveram durante a realização das atividades, discutindo

e fazendo questionamentos, tiveram um melhor aproveitamento e um bom aprendizado a partir dos dados obtidos.

Considerações finais

O objetivo principal do projeto foi utilizar uma metodologia de ensino na qual os alunos se interessassem e compreendessem o conteúdo de forma dinâmica e contextualizada. De acordo com essa perspectiva, esse objetivo foi alcançado, pois foi possível levar para os alunos aulas mais dinâmicas e alternativas com as quais eles se demonstraram muito interessados. O Projeto proporcionou ferramentas para uma efetiva participação dos estudantes, seja encorajando-os para que se envolvam em ações sociais ou pessoais, seja fornecendo aos estudantes aventurarem-se além da matéria do assunto específico até considerações mais aprofundadas de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

A atividade experimental e a análise das questões proporcionaram ao professor abordar o assunto de saponificação de uma forma diferenciada, pois até então, o tema era explorado de forma teórica. A metodologia empregada permitiu ao professor identificar concepções e discutir conceitos como: termoquímica, ligações químicas e polaridade das substâncias.

A ausência de alunos em determinadas aulas e o desinteresse de uma pequena parte da turma são problemas a serem considerados, que deverão ser sanados em projetos posteriores. Enquanto desenvolvia-se o projeto, pode-se perceber que, cada vez mais, os alunos se envolviam tanto no conteúdo referente à química, presente na realização dos experimentos, como nas outras atividades trabalhadas. O modelo de ensino CTS, então, foi um método eficaz, capaz de promover um aumento significativo no interesse dos discentes pelo aprendizado.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's)**. Ensino Mé-

dio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999.

CARDOSO, S.P; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. In: **Rev. Química Nova**, v.23, p. 401– 404, 2000.

HERRON, J.D. e NURRENBERN, S.C. Chemical education research. In: **Journal of Chemical Education**, v. 76, p. 1354–1361, 1999.

KINALSKI, A.C. e ZANON, L.B. O leite como tema organizador de aprendizagens em química no ensino fundamental. **Química Nova na Escola**, n. 6, p. 15–19, 1997.

LUTFI, M. **Os ferrados e cromados:** produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Ed. UNIJUÍ: 1992.

MARTINS, A.B.; SANTA MARIA, L.C. e AGUIAR, M.R.M.P. In: **Rev. Química Nova na Escola**, n. 18, p.18–21, 2003.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. In: Rev. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, 2007.

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J.R.S; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi–Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. In: Rev. **Química Nova**, Vol. 33, nº 3, p. 185–192, 2011.

Esperamos que esse livro contribua para o debate político e filosófico sobre a educação. Afirmamos que caso seja infringido qualquer direito autoral, imediatamente, retiraremos a obra da internet. Reafirmamos que é vedada a comercialização deste produto.

Páginas	217
Formato	A5
1ª Edição	Outubro de 2018

Navegando Publicações



NAVEGANDO

www.editoranavegando.com
editoranavegando@gmail.com

Uberlândia – MG
Brasil

