

Revista Eletrônica da
Área da Educação
ISSN2316-7297
Volume 7, Número 1
Junho de 2018

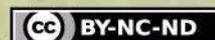
sala de aula em
foco

— REVISTA ELETRÔNICA —



EDUCIMAT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



EDITORIAL DEZEMBRO de 2016

Maria Auxiliadora Vilela Paiva¹

Instituto Federal do Espírito Santo - *Campus* Vitória

A revista Sala de Aula em Foco iniciou-se em 2009, com o primeiro número abordando ações no Proeja, sendo que a versão digital iniciou em 2012. É com satisfação que lançamos a revista digital de número 10, com 6 artigos que retratam a formação do professor e/ou práticas pedagógicas diferenciadas evidenciando que o ensino e aprendizagem em espaços formais ou não formais propiciam a construção de saberes, e esses tornam-se espaços de pesquisa e de formação.

Apresentamos neste número 5 relatos de experiências e um artigo na seção de Tecnologia e Recursos Didáticos Educacionais. Dos artigos apresentados, três retratam ações via o Programa de Incentivo à Docência- PIBID; dois centram-se em atividades com alunos de Licenciatura em Matemática e um deles tem como sujeitos alunos do Ensino Fundamental II.

O primeiro artigo deste número, **A importância do Pibid para a Formação Docente e a Promoção da Licenciatura nas Ciências Sociais**, de Larissa Pinheiro, Leonardo Rangel, Yamilia Siqueira propõe documentar parte das reflexões sobre o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) ao longo de dois anos de sua implantação dentro do curso de Ciências Sociais da Ufes. A pesquisa retrata, por meio das análises dos resultados de uma experiência de formação docente em duas escolas públicas da Grande Vitória/ES, que a implantação do Pibid contribuiu e contribui para o processo de formação de futuros professores na interação entre o ambiente universitário e o escolar, e na relação entre a formação teórica e a prática, tendo em vista os desafios da disciplina de Sociologia no Ensino Médio.

O artigo **Método Alternativo para o ensino de Radiação**, de José Filho Bohland, Josianne Catarina Rodrigues, Karoline Gonzaga Oliveira, Luiz Otávio Buffon, Marconi Frank Barros, retrata os resultados de um seminário sobre o conteúdo de Radiação, realizado com alunos do terceiro ano do ensino médio, por intermédio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, a partir disso, discutir as possíveis causas da deficiência do ensino da Física. As atividades deste Seminário se deram por meio de um jogo de palavras cruzadas e materiais diferenciados como reportagens e vídeos. Como ferramenta de coleta de dados, utilizaram um questionário com questões abertas e fechadas e a observação não participativa. Como resultado foi observado que existe uma necessidade de que os docentes se utilizem de metodologias inovadoras que estimulem os alunos a

¹ Professora Doutora do Instituto Federal do Espírito Santo – *Cefor*. Atua no Mestrado Profissional em Educação de Ciências Matemática – Educimat, na Licenciatura em Matemática e Coordena o Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas para Professores. dora@ifes.edu.br.

aprender Ciências, propiciando que esses atribuam significado aos conteúdos abordados, principalmente aos da Física.

A única escola pública de Ensino Médio de Guaçuí, no Estado do Espírito Santo, estabeleceu em 2012 uma parceria com o Ifes de Alegre viabilizando a implantação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) nessa instituição de ensino. A atuação dos pibidianos propiciou a realização de várias atividades pedagógicas, subprojeto de Biologia, que serviram de base para a pesquisa retratada no terceiro artigo desta revista, **Espaços não Formais como Alternativa para o Ensino de Ciências: o estudo de caso do viveiro de mudas e orquidário “Professor Gilvôn Mapeli”**, de autoria de Adriana Azevedo Vimercati Pirovani, Raiane Mariani Santos, Fábio José Flor Pedrotti, Karla Maria Pedra de Abreu. A partir do registro histórico, da descrição do espaço e da análise das atividades desenvolvidas, a pesquisa aponta que essas as atividades geraram aprendizagens, aproximando os estudantes do ambiente natural e sensibilizando-os para as questões ambientais. Dentre as conclusões aponta que o Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” pode ser considerado como uma relevante alternativa para o ensino de Ciências e Biologia nesta região.

Ana Carolina Langoni e Priscila Chisté apresentam no artigo Histórias em Quadrinhos do Universo Macanudo: um caminho para a formação de leitores críticos, uma pesquisa de mestrado em andamento, no Programa de Pós-Graduação em Letras do Instituto Federal do Espírito Santo (Profletras). Numa linha qualitativa, com características de pesquisa-ação, esta pesquisa, cujos sujeitos são 5 alunos do ensino fundamental II, trouxe a utilização sistematizada das Histórias em Quadrinhos de modo a contribuir com a formação crítica do leitor na disciplina de Língua Portuguesa. As autoras partem do pressuposto de que esse tipo de forma textual atrativa, que faz parte do cotidiano dos alunos contribui com a formação leitora deles, na medida em que exploram jogos de linguagem que propiciam o aprofundamento da leitura, aguçando o espírito crítico, e permitindo a percepção das estratégias linguísticas que contribuem para a produção de sentidos. A experiência apresentada além de trazer exemplos ricos de quadrinhos que apontam para a necessidade de uma boa escolha dos temas, reforçam que esses tipo de trabalho para atingir seu objetivo educativo, requer um planejamento cuidadoso, conhecimento dos interesses de seus alunos e objetivos claros na sua utilização. Entre outras questões, as autoras destacam a importância da formação de professores com o objetivo de que esses profissionais possam desenvolver um melhor trabalho nesta linha, enfatizando que muitos professores trabalham com diversos gêneros textuais, sem que tenham um conhecimento mais aprofundado sobre eles.

O Relato de Experiência de Renan Oliveira Altoé, com o título Formulação e Resolução de Problemas em Matemática: uma experiência na Formação Inicial de Professores com vista à Educação Básica, tem por objetivo apresentar algumas contribuições produzidas em oito aulas práticas de Formulação e Resolução de Problemas, com foco na importância para o ensino de Matemática na Educação Básica. Essa experiência ocorreu na disciplina de Resolução de Problemas do Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Campus Cachoeiro de Itapemirim – ES, ministrada no primeiro semestre de 2015. Foram realizados momentos distintos de formulação e resolução de problemas, bem retratados no texto. Essa experiência contribui para a construção de saberes da docência ao propiciar momentos de investigação, de estabelecimento de conexões da matemática com situações cotidianas e

promover diálogos entre os pares num trabalho em equipe. O autor aponta que foi possível verificar que as experiências vivenciadas pelos licenciados lhes permitiram acreditar que a Formulação e a Resolução de Problemas são possíveis de serem trabalhadas na Educação Básica e podem potencializar a aprendizagem em Matemática.

O artigo da seção Tecnologia e Recursos Didáticos, **Situações Didáticas sobre o ensino de pontos extremantes de funções com arrimo da tecnologia**, de Francisco Regis Vieira Alves, nos apresenta uma proposta metodológica que é parte de um projeto de pesquisa desenvolvido e financiado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. A pesquisa foi desenvolvida no contexto de um curso de licenciatura em Matemática, na disciplina Cálculo III, com o envolvimento de 9 estudantes do 4º semestre. Trata-se da descrição e sistematização do uso dos softwares Geogebra e do CAS Maple relacionados ao estudo de funções, especificamente com vista à identificação e classificação dos pontos extremos de funções polinomiais. Percebe-se nesta sequência de atividades que o uso de softwares dinâmicos propicia um salto qualitativo na mediação do processo de ensino e aprendizagem, promovendo, entre outros ganhos, a percepção e identificação de elementos vários da figura por meio da mudança dimensional, o que não ocorre num ensino somente de aplicação de modelos.

Ao ler esta revista você terá acesso aos dados e resultados aqui compartilhados e poderá verificar a força do PIBID na formação inicial de professores, e como práticas investigativas e recursos educacionais inovadores nos motivam a inovar na escola e em espaços não formais. Uma certeza fica, a de que precisamos investir cada vez mais na formação inicial e continuada de professores de forma a garantir que experiências inovadoras surjam, por meio da investigação, reflexão e diálogo.

A IMPORTÂNCIA DO PIBID PARA A FORMAÇÃO DOCENTE E A PROMOÇÃO DA LICENCIATURA NAS CIÊNCIAS SOCIAIS

Larissa Pinheiro, Leonardo Rangel, Yamília Siqueira¹

Universidade Federal do Espírito Santo

Resumo: Este artigo analisa os resultados de uma experiência de formação docente em duas escolas públicas da Grande Vitória/ES, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) Ciências Sociais. Nele buscamos apresentar as contribuições do Pibid para a formação docente e a consolidação da licenciatura nas Ciências Sociais, enfatizando o processo de formação de futuros professores na interação entre o ambiente universitário e o escolar, e na relação entre a formação teórica e a prática, tendo em vista os desafios da disciplina de Sociologia no Ensino Médio.

Palavras-chave: Sociologia. Formação docente. Pibid. Escola.

Introdução

A elaboração deste artigo tem como mote a defesa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). No ano passado repetidas vezes o programa sofreu o risco de ter suas atividades encerradas de forma abrupta. Essa situação teve como justificativa a crise financeira do país que acabou por prejudicar não somente o Pibid, mas vários outros programas federais ligados à educação, inclusive fora do país. O Pibid é um dos maiores programas de iniciação à docência do Brasil, tendo sido iniciado em 2007, nas disciplinas que possuíam maior carência de licenciados à época: Física, Química, Biologia e Matemática. Não tardou para que o Pibid fosse ampliado para as demais licenciaturas, pois tratava-se de uma experiência de sucesso na formação de docentes nas mais diversas áreas do conhecimento, abrangendo à educação básica (ensino fundamental e ensino médio, além da educação infantil no caso da Pedagogia).

Neste artigo, apresentamos relatos vivenciados em duas escolas da rede pública estadual da Grande Vitória, denominadas EEEM Professor Fernando Duarte Rabelo, localizada na Praia de Santa Helena, Vitória/ES e EEEFM Aristóbulo Barbosa Leão, localizada na Avenida Desembargador Mário da Silva, Jardim Limoeiro, Serra/ES que em 2014 foram escolhidas para receber o Pibid, experiência inédita realizada pela licenciatura em Ciências Sociais da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E é a partir da realização do programa nestas duas escolas que conseguimos elaborar uma reflexão enquanto bolsistas sobre a construção do Pibid no ensino de Sociologia, tentando pensar sobre o papel e a relevância do programa para a consolidação da licenciatura e da nossa própria formação enquanto licenciandos.

Metodologia

¹larissafma@gmail.com, leorangel09@hotmail.com, yamilia.siqueira@hotmail.com

Este artigo não se restringe tão somente a um levantamento bibliográfico sobre o Pibid ou sobre a licenciatura de Ciências Sociais em si, mas se propõe a documentar parte das reflexões sobre o programa ao longo de dois anos de sua implantação dentro do curso de Ciências Sociais. Assim, serão enfatizados os impactos na formação docente dos bolsistas e na licenciatura em Ciências Sociais, ou seja, será levado em conta o que a implantação do Pibid contribuiu e contribui para os alunos da graduação. Explicitaremos a relevância do programa, suas realizações e as demandas geradas.

Durante esse período experienciado foi possível etnografar (GEERTZ, 2008) semanalmente uma série de percepções, relatos e situações significativas do ambiente escolar, através de nossos diários de campo. Também utilizamos o método etnográfico de observação participante tendo como principal objetivo compreender distintas relações que envolvem o ambiente acadêmico e escolar. Segundo Tura (2013, p. 187):

A observação participante tornou-se uma referência importante na distinção entre as diferentes abordagens, caracterizando-se, num sentido, pela presença constante do observador no campo e a observação direta das atividades de um grupo no local de sua ocorrência. Haguette (1987) distinguiu basicamente concepções com relação a essa metodologia. Uma em que define como uma forma específica de coleta de dados que se sobrepõe à entrevista e ao questionário e outra que a entende mais especificamente como instrumento de mudança social, considera o observador mais ativo e capaz de planejar com o grupo intervenções no contexto social.

Enquanto bolsistas do Pibid nos enquadrados como observadores ativos, estando semanalmente dentro de nosso campo de estudo, a sala de aula, sempre em contato e em constante reflexão sobre a educação escolar e a Sociologia no Ensino Médio, procurando intervir rotineiramente nos processos de ensino, objetivando colaborar com a melhoria da educação e do ensino de Sociologia. Utilizamos como ferramenta de observação o diário de campo para compreender e analisar as relações entre Pibid, Escola e Universidade.

Apesar da contribuição fundamental da observação participante e do caderno de campo para o auxílio da construção textual, este documento não constitui uma etnografia em si. O que se pretende é construir um levantamento do programa e das metas de formação de professores e da consolidação da licenciatura em Ciências Sociais. Além disso, buscamos refletir sobre a relação da Sociologia com a sala de aula, relatando objetivos alcançados, demandas criadas que devem ser atendidas e também as experiências e percepções geradas nos alunos bolsistas em contato com a Sociologia no Ensino Médio.

PIBID e consolidação da licenciatura nas Ciências Sociais

No ano de 2015, o Pibid Ciências Sociais concluiu seu primeiro ano de experiência na Universidade Federal do Espírito Santo. Neste período o Pibid foi a principal conquista da licenciatura no curso, tendo difíceis responsabilidades e muitos resultados em pouco tempo de implantação. É um programa que vem adquirindo identidade e maturidade e se propondo a superar desafios, sendo estes desafios tanto da própria execução do programa quanto dos

objetivos a serem alcançados como a formação de futuros docentes em Ciências Sociais e a consolidação da licenciatura.

O Pibid Ciências Sociais começou suas atividades em março de 2014, contando com duas professoras supervisoras, abrangendo duas escolas da Grande Vitória, acompanhado de uma professora doutora na coordenação de área vinculada à universidade, quatro professores colaboradores e quatorze bolsistas universitários. Este grupo iniciou o programa nas escolas de Ensino Médio, possibilitando a comunicação e trocas de saberes entre escola e universidade.

Tratando então do desafio para a consolidação da licenciatura no curso de Ciências Sociais, o Pibid tem a responsabilidade de ser a principal conquista do curso para pensar e praticar o ensino da Sociologia no Ensino Médio. Nossa primeira ação com o intuito de contribuir com a formação de professores e trazer o debate sobre as práticas educacionais para o curso foi a realização das chamadas “rodas de conversa”. Trata-se de um espaço aberto pelo Pibid para pensar diversos temas relacionados ao trabalho docente com professores especialistas convidados para tratar de assuntos como: “O Currículo de Sociologia no Ensino Médio”, “Desafios da Diversidade no Ensino Médio”, entre outros assuntos, além de outras rodas de conversa ministradas pelos próprios bolsistas usando como temas “Desafios Teóricos e Pedagógicos para as Ciências Sociais no Ensino Médio”, etc.²

Além das vivências escolares, as rodas de conversa também foram importantes momentos de formação dos bolsistas, proporcionando debates, questionamentos e maior conhecimento acerca dos assuntos relacionados à educação, contribuindo também para a integração dos grupos nas escolas conveniadas. Outra vantagem das rodas de conversas foi a oportunidade de outros estudantes do curso participarem desse momento, tendo a chance de discutir a situação da licenciatura do curso de Ciências Sociais, assunto pouco debatido no meio acadêmico, trazendo relatos e experiências diversas tanto positivas quanto negativas que enriquecem o debate. Este espaço de discussão deve ser cada vez mais valorizado funcionando como integralizador com a participação de mais estudantes, contribuindo para que mais estudantes se beneficiem do programa.

Outras importantes realizações do Pibid foram participações em eventos locais e regionais em que apresentamos os projetos realizados nas escolas participantes. Esses eventos contribuíram para a integração dos projetos de diferentes áreas, as trocas de conhecimentos e de práticas que favorecem a valorização das licenciaturas e do Pibid como um todo, sendo uma grande realização para o Pibid Ciências Sociais conseguir em menos de um ano participar e também organizar importantes eventos. Também realizamos visitas de campo, como a visita à Comunidade Quilombola de Monte Alegre, em Cachoeiro de Itapemirim/ES, por conta de projetos realizados em ambas as escolas sobre cultura negra, etnicidade e africanidade com os terceiros anos do Ensino Médio, conforme preconiza a Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003³.

²Do período de maio de 2014 a junho de 2015 foram realizadas 6 rodas de conversa, nas quais estiveram presentes, no total, 101 participantes.

³Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”.

A vivência trouxe a oportunidade de conhecer a vida dentro de um território quilombola, seus moradores, e, além disso aprender sobre a história e a cultura de comunidades tradicionais⁴.

Realizamos os eventos em que participamos, e as ações que produzimos consistem em mais um dos meios que podemos utilizar para dar protagonismo as licenciaturas no meio acadêmico, valorizando a profissionalização dos futuros docentes. É necessário abriremos canais de discussão sobre a profissionalização do trabalho docente tão precarizado em nosso país, com destaque para os professores de Sociologia nas escolas públicas, ainda mais prejudicados pelo sistema, haja vista as idas e vindas da Sociologia no currículo escolar. Para as Ciências Sociais da UFES, estes momentos propiciados pelas atividades desenvolvidas pelo Pibid e por outros meios que integrem a comunidade acadêmica são o início de um trabalho para a concretização da licenciatura dentro do curso de Ciências Sociais. É o momento em que o foco sobre o ensino de Sociologia no ensino médio ganha maior visibilidade, condição para que a licenciatura deixe de ser uma extensão do bacharelado.

A consolidação da licenciatura em Ciências Sociais é inerente à qualidade da formação dos licenciados e futuros profissionais docentes. As licenciaturas, segundo o documento *Diretrizes para a Formação de Professores* produzido pela UFES, deve formar um profissional “de caráter amplo com pleno domínio e compreensão da realidade de seu tempo, com desenvolvimento da consciência crítica que lhe permitisse interferir e transformar as condições da escola, da educação e da sociedade” (BRASIL, 2005). Assim, a UFES trata a formação de professores com um caráter sócio-histórico de sua formação, exigindo-se o desenvolvimento de profissionais que sejam capazes de darem a seus alunos formação integral em que sejam valorizados os aspectos cultural, científico e ético, e que forme indivíduos que sejam cidadãos autônomos, preparados para exercer a cidadania e para o mundo do trabalho.

É compreensível que o Pibid não é o responsável pela formação de todos os profissionais da educação nem pela formação integral dos alunos integrantes, porém o Pibid é um grande auxiliar na formação docente, tanto para os bolsistas quanto para os demais estudantes das Ciências Sociais que não participam do programa de bolsas de forma direta, mas podem manter o vínculo participando, por exemplo, das rodas de conversa. Como relatado anteriormente, as contribuições já realizadas pelo programa são contribuições para a licenciatura das Ciências Sociais que podem e devem ser ainda maiores, visto que o Pibid tem como responsabilidade a consolidação da licenciatura do curso, não sendo o único responsável, mas devendo ser um grande contribuidor.

O Pibid é o principal núcleo da Licenciatura de Ciências Sociais da UFES, com objetivo de formar professores de Sociologia que buscam desenvolver novas práticas de ensino e estimular a construção de alternativas didático-metodológicas para melhorar o ensino das Ciências Sociais no Ensino Médio.

Também é necessário para a formação do professor a reflexão sobre as práticas docentes. Nosso campo de estudos e trabalho (a escola de ensino médio), não deve ser somente um ambiente de

⁴ Esta experiência contém grande valor na formação profissional dos futuros professores de Sociologia, contribuindo para que os bolsistas levem estes saberes para a sala de aula. A vivência no quilombo contou com a colaboração de dois professores antropólogos do departamento de Ciências Sociais, participação de alunos da pós-graduação e de outros cursos, além de toda a equipe do Pibid. Contando com mais um momento de interação entre o Pibid e a comunidade acadêmica.

aplicação das práticas de ensino, mas também um campo de reflexão das mesmas, para que se construa conhecimento científico e com criticidade sobre elas, impedindo que o processo de formação não se torne a simples reprodução de práticas vivenciadas. O documento supracitado ainda indica alguns dos problemas dos cursos de licenciatura da universidade, como:

- E) inadequação de tempos e espaços curriculares específicos na grade curricular para efetivação de práticas de ensino e estágio supervisionado que visem à formação de profissionais para o magistério que se voltem à reflexão-reflexão do ensino e da aprendizagem em toda a sua extensão; [...]
- K) falta de tratamento e incentivo à prática da pesquisa como elemento de produção de conhecimento vinculado a temas diretamente ligados às etapas da Educação Básica; [...]
- I) presença de dicotomias entre pensar vs. fazer, teoria vs. prática, trabalho vs. estudo (BRASIL, 2005, p. 12).

Estes três pontos são dificuldades que estão sendo e devem ser superadas pelo Pibid, nossas realizações e práticas tomadas até hoje caminham a passos largos para isto. Devemos, no entanto, utilizando nossas vivências nas escolas construir saberes que possam ser compartilhados para toda a comunidade acadêmica. É necessário pensar e repensar nossas práticas. O Pibid como meio de consolidação da licenciatura em Ciências Sociais deve se voltar também para a universidade, pensar e produzir conhecimento sobre o Ensino de Sociologia, sobre a Escola e sobre a Educação, pensar o trabalho e o ambiente do trabalho docente. Deve-se tentar compreender o papel da Sociologia no Ensino Médio, o sentido e objetivos de lecionar Sociologia e também a nossa formação, construindo assim um arcabouço teórico de cunho científico para que se valorize a pesquisa no campo da educação, e que a licenciatura ganhe espaço na academia. Para concluir julgamos necessária a contribuição de Amaury Cesar Moraes:

[...] Aliás, Bourdieu, em entrevista a Menga Ludke, ampliava sua crítica aos sociólogos que abandonaram o objeto 'educação' para os pedagogos, abrindo até mão dessa especialidade – sociologia da educação – para os educadores (Ludke, 1991). De fato, se a sociologia da educação constitui um referencial fundamental na formação de professores no antigo curso normal, dando um caráter de *modernidade* e *eficiência*, como 'ciência da educação', para a pedagogia em nível médio ou superior (cf. Meucci, 2002), garantindo mercado de trabalho para egressos das ciências sociais, com o tempo, tanto esse mercado foi-se restringindo a egressos da pedagogia (cf. Resolução MEC nº 399/89) como foi desaparecendo como linha de pesquisa ou disciplina dos cursos de ciências sociais (MORAES, 2003, p. 9).

No que ressaltamos a importância das Ciências Sociais, valorizamos e retomamos os estudos das práticas educacionais, ou seja, passamos a realizar pesquisa sobre a educação que contribui para o desenvolvimento das licenciaturas, algo que não deve ser abandonado pelo licenciando nem pelo licenciado.

A Sociologia e as práticas educacionais do Pibid no Ensino Médio

A partir da promulgação da Lei nº 11.684 de 2008 (que altera o artigo nº 36 da Lei nº 9.394 de 1996 que estabelece a Lei de Diretrizes e Bases – LDB), a partir do ano de 2009, a disciplina de Sociologia tornou-se obrigatória no currículo proposto para os alunos do Ensino Médio no Brasil. Sabe-se que a educação em geral não é exclusivamente da escola, não se restringindo a um período único da vida do estudante. Assim, compreendemos que toda a prática em torno do ambiente escolar constitui um lugar privilegiado para o processo de ensino-aprendizagem na formação do aluno. De acordo com Mota (2005):

[...] investigar e discutir a sociologia no ensino médio é de especial relevância para a percepção do seu processo de construção e instituição na escola; e também da sua recepção social, [...] sua incipiente constituição como disciplina escolar, permite-nos perceber o imaginário e as expectativas que existem e que têm sido difundidas a respeito de sua especificidade e de sua importância (ou não) na educação escolar dos estudantes (MOTA, 2005, p. 88-89).

Desta forma, a inclusão da Sociologia como disciplina no currículo escolar do Ensino Médio constituiu-se em objeto de análise na medida em que após a sua inclusão muito se tem questionado acerca de: a) seu papel na formação dos alunos, b) suas metodologias de ensino e c) suas formas de avaliação da aprendizagem dos estudantes no que concerne à cidadania, reflexão e crítica e sua operacionalidade. A disciplina Sociologia está situada nas três séries do Ensino Médio: 1ª, 2ª e 3ª séries, com uma aula por semana de 55 minutos. A carga horária anual é de 120 horas, ou seja, 40 horas/trimestre, segundo o Projeto Político Pedagógico das escolas. Para preparação das aulas as professoras contam com o Plano de Ensino Anual (2015), com o Currículo Básico da Escola Estadual e os Referenciais de Sociologia da Sedu. Além desses documentos também são utilizados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+EM) (BRASIL, 2002) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCN-EM) que fornecem os parâmetros para o cumprimento das demandas da disciplina de Sociologia.

Considerando essas questões, a prática dos bolsistas no ambiente escolar é realizada de acordo com a dinâmica da escola e de seu processo educacional. Os licenciandos participam de todas as atividades realizadas pelas professoras supervisoras, desde o planejamento até a preparação de materiais didático-pedagógicos e de pequenas intervenções durante as aulas, seguindo o modo operacional que a disciplina está inserida no ensino médio.

Segundo relatos dos bolsistas, fazer parte do Pibid, principalmente no início da inserção escolar, é sentir-se como um “corpo estranho” na escola. Essa sensação de deslocamento no ambiente escolar é compartilhada, talvez porque se sentem exteriores ao ambiente escolar, ou seja, não se enquadram nem no papel de docente e nem no de aluno. Porém, essa sensação de deslocamento deve ser aproveitada, pois ao mesmo tempo em que se deixa de ser meramente aluno ainda não se é professor. Portanto, o programa possibilita essa oportunidade de inserção no ambiente escolar através de uma condição peculiar, cuja vivência deve servir de experiência e reflexão acerca dos problemas e possibilidades do exercício docente, quiçá problematizada e aprofundada como objeto de estudo.

Outra vantagem que o Pibid acrescenta à formação docente é o de habituar-se ao ambiente escolar. Vivenciar a sala de aula antes de ser realmente professor nos transmite um saber importante, podemos ao longo dela ir experimentando o nosso próprio fazer docente, a cada projeto pedagógico que dá certo ou errado, cada intervenção bem ou malsucedida contribui

com a formação do futuro jovem professor⁵. Além da realização de projetos pedagógicos em si, o contato com a aplicação dos documentos oficiais do ensino médio contribuiu para a familiarização e o maior conhecimento dos conteúdos a serem trabalhados. Compreender as possibilidades e as dificuldades do currículo que circunscrevem o trabalho docente e a vida cotidiana escolar é de grande importância para que um professor esteja preparado para a sala de aula.

No caso da Sociologia em que temos apenas uma aula semanal, são várias as dificuldades, uma delas a de ministrar conteúdos completos, seja por conta do curto tempo da aula ou pelas tantas interrupções que qualquer aula sofre, principalmente a Sociologia, sendo comentada como “matéria que fala de tudo”. Outra questão em que concordamos com Lourenço é:

Outro ponto bastante importante é evitar afirmar que a Sociologia é uma ‘ciência fácil’, que ela ‘está em tudo’, ou que ela estuda ‘de tudo um pouco’ (portanto, não estuda nada, ou não tem uma identidade), ou ainda, discorrer que determinada abordagem vai ‘além das fronteiras das ciências sociais’ (LOURENÇO, 2008, p.11).

De maneira que se evite a perpetuação de estigmas e de vícios sobre a disciplina, é necessário ganhar território e valorização da mesma dentro do espaço escolar, evitar que seja vista como uma aula vaga pelos alunos e como uma aula livre a ser utilizada para qualquer fim pelo corpo escolar. Estigmas e precarizações devem ser combatidos, por isso deve ser dada importância para a consolidação de identidade e sentido para a disciplina, possibilitando a afirmação do papel que a Sociologia tem no ensino médio. Este é o dever dos estudantes de licenciatura e de todos os docentes de Ciências Sociais.

Nesse sentido, as supervisoras das duas escolas integradas ao programa ministram com êxito a disciplina, refutando a ideia de que a Sociologia não reprovava. Elas desenvolveram um compromisso com os alunos de formar seu espaço de legitimidade junto à comunidade escolar, uma vez que “[...] o papel da Sociologia no Ensino Médio é a desnaturalização, o estranhamento e a tomada de consciência dos fenômenos sociais” (LOURENÇO, 2008, p.3). Dessa forma, reconhecemos a importância e o compromisso que os alunos mantêm com a disciplina. Eles participam dos debates, tarefas e retornam de forma significativa às propostas elaboradas em sala de aula.

Percebemos que os alunos levam as discussões para além das salas de aula, e até mesmo para outras disciplinas, identificando como a Sociologia pode interagir e contribuir com o pensamento crítico, mesmo quando se é trabalhado temas, autores e conceitos de tamanha densidade, confirmando com o que diz Sarandy:

[...] a sociologia tem a contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, ao lado de outras disciplinas, pois promove o contato do aluno com realidades distantes e culturalmente diferentes. É justamente nesse movimento de distanciamento do olhar sobre nossa própria realidade e de aproximação sobre

⁵No ano de 2014, os principais projetos pedagógicos executados nas escolas pelo Pibid Ciências Sociais foram: Participação Estudantil; Diversidade em Ação; Cotidiano em Cena e; Cultura Guarani.

realidades outras que desenvolvemos uma compreensão de outro nível e crítica (SARANDY, s/d, p. 2).

Aqui compreendemos a habilidade e clareza das professoras quando ministram o conteúdo, pois a linguagem acadêmica é diferenciada da linguagem e exposição do conteúdo para o Ensino Médio. Reconhecendo a dificuldade da transposição dos conteúdos e práticas do ensino superior para o ensino médio, concordamos com Lourenço (2008) quando relata em seu artigo que nessa transposição é necessário fazer mediações, ou seja, adaptar os conteúdos propostos em termos de métodos e recortes. Nesse intuito, buscamos sempre realizar essas transposições ao lidar com conteúdo complexo voltado ao aluno do ensino médio. Nesse propósito, destacamos a importância do contato com os alunos, manter um diálogo com eles e trocar experiências como fundamentais para a avaliação das melhores formas de lidar com o ensino da Sociologia na prática, criando o nosso próprio método de ensino em meio às inúmeras dificuldades do ambiente escolar.

A escola como um todo apresenta várias dificuldades para o trabalho docente. As salas de aulas são lotadas, causando desgaste para as professoras e para nós na realização de determinadas atividades. Além disso, a escola não fornece recursos audiovisuais de modo adequado para todos os professores. Sobre esse último aspecto, a falta de suporte no uso de aparelhos de informática limita a dinâmica das aulas, pois subir e descer escadas, andar em corredores com *datashow* e *notebook*, carregar livros, pauta, bolsas e demais materiais necessários para ministrar uma aula e ainda atender alunos pelo caminho não é tarefa fácil. O professor nesse momento se multiplica diante das demandas da sala de aula.

Durante o nosso período de formação sentimos falta de trabalhar com a interdisciplinaridade, pois a Sociologia não corresponde apenas aos conteúdos específicos descritos nos documentos e currículos oficiais, a Sociologia também trabalha com temas transversais, principalmente os que perpassam as disciplinas de História, de Geografia e de Filosofia, ou seja, das Ciências Humanas. Percebemos inúmeras vezes o interesse das professoras em trabalhar com as demais áreas do conhecimento, mas as tentativas são em vão. Não há tempo hábil de planejamento para sentar e discutir sobre essa questão. Infelizmente a Educação ainda não é prioridade em nosso país. Segundo Lourenço (2008, p. 5):

Educação nunca foi prioridade no Brasil, contudo, atualmente temos presenciado um momento de grande degradação do valor da educação. Ela não é mais tida como um valor e sim como um instrumento. Aprender é para a vida e não necessariamente para ganhar alguma coisa.

Percebemos nitidamente que muitos alunos estudam apenas em função de adquirir o diploma do Ensino Médio, não levando o aprendizado para a vida. A educação torna-se nesses casos uma mercadoria. Infelizmente, costumam realizar a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) apenas para alcançar a aprovação no Ensino Médio, pois a mesma é obrigatória. Na nossa percepção, não há muito interesse em realizar a prova para obter nota para o ingresso na universidade pública. Entretanto, as professoras reconhecem a importância da disciplina e seu comprometimento com a formação profissional dos alunos, além da formação cidadã, alguns alunos ingressaram no curso de Ciências Sociais na UFES no ano de 2015, o que vem motivando

o trabalho das professoras e o nosso, afinal, os esforços para o aprendizado são recíprocos. Supervisores e pibidianos se dedicam em prol da formação dos alunos.

Reconhecemos o desinteresse pelo ingresso a uma universidade pública até mesmo pela falta de motivação das famílias e da própria escola. Não ocorre uma preparação escolar para atender a linguagem do público juvenil, notamos a insegurança de muitos ao falar de mercado de trabalho, carreira e planos futuros, pois “[...] no Brasil, o princípio da incerteza domina o cotidiano dos jovens, que se deparam com verdadeiras encruzilhadas de vidas [...]” (DAYRELL, 2007, p.1113).

Ao relatar esses desafios percebemos a importância da Sociologia para manter um diálogo expressivo com os alunos. Estar em sala de aula é um desafio contínuo. O contato direto com a Sociologia no Ensino Médio por meio dessa experiência, nos fez perceber na prática como as Ciências Sociais são aplicadas para os alunos de Ensino Médio, em outras palavras, qual é a sua verdadeira finalidade. Nesse sentido, “embora parece óbvio o estudo, enfatiza-se que a Sociologia permite compreender a relação indivíduo sociedade, pois é ela que estabelece uma explicação mais direta do que acontece com cada um de nós e a organização da sociedade mais ampla [...]” (PEREIRA, 2007, p. 147).

Transmitir o conteúdo teórico acadêmico para o público jovem de forma didática com o objetivo de alcançar a *Imaginação Sociológica*, não é tarefa fácil. Ser professor de Sociologia é um grande desafio que pretendemos assumir em prol de uma educação de qualidade, a qual almejamos alcançar.

Considerações finais

A recente implantação do Pibid Ciências Sociais na UFES trouxe um novo olhar acerca da prática docente para futuros professores e profissionais da educação, assim como possibilitou a reflexão acerca da institucionalização das Ciências Sociais enquanto disciplina de Sociologia no currículo escolar do Ensino Médio em meio a inúmeros questionamentos sobre sua implementação e real objetivo em relação a formação do indivíduo.

Ao analisarmos os relatos escritos em nossos cadernos de campo podemos perceber o quanto a licenciatura das Ciências Sociais ganhou visibilidade no curso e na universidade como um todo. Desenvolvemos inúmeras atividades nas escolas, as quais apresentamos em seminários dentro da própria universidade. Contamos com o apoio de uma equipe de professores que contribuíram para a nossa formação por meio de rodas de conversa que nos fez repensar as práticas educacionais em torno da disciplina de Sociologia para o Ensino Médio.

Resultados bons foram alcançados durante esse período, assim como a identificação de recursos variados e métodos para se pensar a prática docente e atuar perante as demandas da rotina escolar. Ser professor não é tarefa fácil, seria importante se todos os alunos do curso de licenciatura fossem contemplados com o Pibid em sua formação. Estar em contato com o ambiente escolar ainda nos anos iniciais de formação é de suma importância, entender como é feito o processo de transmissão do conteúdo acadêmico para o universo juvenil é pensado de forma didática e praticado constantemente.

A Sociologia luta por sua afirmação enquanto uma disciplina central na formação do aluno, inclusive, ficamos satisfeitos com as questões da prova do Exame Nacional do Exame Médio

(Enem) no ano de 2015 que inseriu vários temas abordados nas aulas de Sociologia (feminismo, racismo, ecologia, dentre outros), o que obteve atenção da mídia, principalmente como ocorreu com a prova de redação que destacou a violência contra a mulher.

O projeto ainda está longe de atender todas as demandas (como a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento afins), assim pouco é feito para que as disciplinas dialoguem entre si e promovam maior interação na vivência escolar do aluno, mas sabemos que essa não é tarefa fácil. Muito esforço é necessário para se alcançar as demandas da sala de aula. Seminários e eventos do Pibid são fundamentais para visualizarmos os resultados e benefícios desse projeto. Participar do Pibid nos possibilita estar em contato direto com a realidade que a Sociologia perpassa no Ensino Médio em nossos anos iniciais de formação, tendo a chance de enxergar a realidade de outra forma, inclusive, intervindo na mesma e aperfeiçoando nossa prática educacional.

Referências

BRASIL. **Diretrizes para a Formação de Professores na UFES**. Disponível em: <http://www3.prograd.ufes.br/documentos/diretrizes/diretrizes_versao_final.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2015.

BRASIL. **PCN+Ensino Médio**. PCN+EM. Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2002.

DAYRELL, Juarez. A escola 'faz' as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100, p. 1105-1128, out. 2007.

_____. Por uma sociologia da juventude. In: OLIVEIRA, L. F. (Org.) **Ensino de Sociologia**. Desafios teóricos e pedagógicos para as ciências sociais. Seropédica/RJ: Ed. UFRRJ, 2013, p. 17-37.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: Editora SA, 2008.

LOURENÇO, Júlio César. **Finalidades, metodologias e perspectivas do ensino de sociologia no ensino médio**. Disponível em: <www.habitus.ifcs.ufrj.br>. Acesso em: 20 mai. 2015.

MORAES, Amaury Cesar. **Licenciatura em ciências sociais e ensino de sociologia**: entre o balanço e o relato. *Tempo soc.* [online]. 2003, vol.15, n.1, pp. 5-20. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20702003000100001>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

MOTA, Kelly Cristine Correa da Silva. Os lugares da sociologia na formação de estudantes do ensino médio: as perspectivas de professores. **Revista Brasileira da Educação**, n. 29, mai./ago. 2005.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. OCN-EM. Ciências Humanas e suas Tecnologias/Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

PEREIRA, Luiza Helena. Qualificando Futuros Professores de Sociologia. **Mediações**, Londrina, v.12, n.1, p.143-158, jan./jun., 2007.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?**. São Paulo: Cortez, 1994.

SARANDY, Flávio Marcos Silva. **Reflexões acerca do sentido da Sociologia no Ensino Médio: desenvolver a perspectiva sociológica: objetivo fundamental da disciplina no Ensino Médio.** (s/d) Disponível em:< <http://www.espacoacademico.com.br>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

TURA, Maria de L. R. A observação do cotidiano escolar. In: ZAGO, Nadir, CARVALHO, Marília Pinto de, VILELA, Rita Amélia Teixeira (Org.). **Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em Sociologia da Educação.** Rio de Janeiro: DPA, 2003. p.183-206.

MÉTODO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE RADIAÇÃO

José Bohland Filho, Josianne Catarina Rodrigues, Karoline Gonzaga Oliveira, Luiz Otávio Buffon, Marconi Frank Barros¹

Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus Cariacica*

Resumo: Este artigo tem o objetivo de analisar, por meio de uma pesquisa qualitativa, os resultados de um seminário realizado com alunos do terceiro ano do ensino médio, por intermédio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, a partir disso, discutir as possíveis causas da deficiência do ensino da Física. Como meio incomum de atividade utilizamos um jogo de palavras-cruzadas e, como ferramenta de coleta de dados, um questionário com questões abertas e fechadas e a observação não participativa. Além disso, trouxemos materiais diferenciados para a apresentação (reportagens e vídeos). Como resultado foi observado que existe uma necessidade de estimulação e de maiores instruções aos discentes para o ensino de Ciências, principalmente a Física, afinal, é cada vez mais necessário uma educação diferenciada e um aprendizado significativo para os alunos.

Palavras-chaves: Ensino de física. Motivação. Aprendizagem significativa.

Introdução

O mundo está em constante evolução, principalmente com os avanços tecnológicos, de modo que se busca um ensino diferenciado das ciências, incentivando a participação ativa dos discentes nas aulas de forma a tornar o aprendizado mais significativo, agregando valores aos alunos para que estes saibam lidar com tais avanços.

Um modo possível de alcançar tal propósito é a utilização de seminários, que em geral despertam a atenção dos alunos mais do que as aulas tradicionais de física clássica, ainda mais em temas como física moderna e contemporânea, que são muito abstratos para os alunos. Assim como diz Moreira (2010, p. 18) “Não é preciso buscar estratégias sofisticadas. A não utilização do quadro de giz leva naturalmente ao uso de atividades colaborativas, seminários, projetos, pesquisas, discussões, painéis, enfim, diversas estratégias, as quais devem ter subjacentes os demais princípios. Na verdade, o uso dessas estratégias de ensino facilita tanto a implementação dos demais princípios em sala de aula como a atividade mediadora do professor”.

Isso se faz necessário para que o aprendizado ocorra de maneira evolutiva e que o aluno, aos poucos, consiga desenvolver um senso crítico, adquira conhecimento e entenda conceitos que são a base dos avanços que estão ocorrendo, ou seja, deve ser promovido “[...] uma educação que objetivasse um novo tipo de pessoa, com personalidade inquisitiva, flexível, criativa, inovadora, tolerante e liberal que pudesse enfrentar a incerteza e a ambiguidade sem se perder” (MOREIRA, 2010, p. 3).

Uma das barreiras que o professor encontra para desenvolver essa metodologia são os livros didáticos. Uma boa quantidade deles não possui abordagens e linguagem apropriadas aos

alunos de ensino médio, que dispõem de poucas ferramentas matemáticas, além disso, “[...] os estudos referentes à física moderna são raramente abordados. Quando o são, estão presentes em capítulos específicos ou apenas citados de maneira dispersa entre os temas da física clássica.” (DOMINGUINI, 2012, p. 2).

Outra questão é sobre as dificuldades dos alunos com a disciplina, que é elevada, ocorrendo com isso um alto índice de memorização e muito pouco aprendizado, tornando a física uma ciência complexa, abstrata e de difícil entendimento. “O elevado número de reprovações a Física, nos vários níveis de ensino e em vários países, mostra bem as dificuldades que os alunos encontram na aprendizagem dessa ciência.” (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003, p. 1).

Sendo assim, por meio de um trabalho realizado com alunos do terceiro ano do ensino médio, objetivamos analisar qual a quantidade de alunos afetados e o que lhes chamam mais atenção em uma metodologia de ensino diferenciada, havendo com isso a possibilidade do professor ter uma melhor organização para ministrar a disciplina de física e de alcançar um maior número de discentes, na tentativa de uma possível diminuição dos problemas enfrentados nessa ciência.

Metodologia

Este trabalho foi elaborado a partir de um seminário realizado em duas aulas de 50 minutos, com quatro turmas do terceiro ano do ensino médio na escola EEEFM João Crisóstomo Beleza, localizada na cidade de Cariacica, no bairro Porto de Santana, no estado do Espírito Santo, por intermédio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Com o propósito de verificar o conhecimento prévio dos alunos a respeito do tema radiação, durante toda a apresentação, questionamos e estimulamos os discentes a fim de torná-los ativos e interativos em sala de aula, pois “para ser crítico de algum conhecimento, de algum conceito, de algum enunciado, primeiramente o sujeito tem que aprendê-lo significativamente e, para isso, seu conhecimento prévio é, isoladamente, a variável mais importante.” (MOREIRA, 2010, p. 8), além disso, “a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio” (PELIZZARI et al., 2002, p. 38).

Realizamos a estimulação dos alunos por meio de um diálogo. No início fizemos perguntas como: “O que é radiação? Existem tipos de radiação? Quais?”. Isso porque queríamos identificar o conhecimento prévio dos estudantes e, durante a apresentação, discutimos os assuntos agregando ao entendimento deles o aprofundamento do tema, sempre aguardando uma resposta dos discentes ou perguntando diretamente a alguns quando não obtínhamos uma resposta de imediato, pois cada aluno tem sua cultura, adquirida pela sua relação com a sociedade e com o mundo e com isso “ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se dispõe a ser ultrapassado por outro amanhã. Daí que seja tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente” (FREIRE, 2003 apud MOREIRA, 2010, p. 14).

Outro ponto importante percebido na aula foi a apresentação de dois vídeos, um referente a um noticiário no âmbito nacional — que falava a respeito de uma explosão solar ocorrida em 2012, no qual são emitidas radiações ionizantes e não ionizantes que percorrem o espaço atingindo

os planetas, inclusive a Terra — trazendo o tema da astronomia que envolvia o assunto, sendo este é um tópico que instiga os alunos, pois “[...] a astronomia possui um grau altamente motivador e “popularizável”, uma vez que o seu laboratório é natural e o céu está à disposição de todos, favorecendo a cultura científica” (MOORE apud LANGHI; NARDI, 2009, p. 8). Além disso, é possível dar “condições [aos alunos] de entenderem e se envolverem com o desenvolvimento tecnológico presentes no cotidiano, seja para avaliar os impactos das novas tecnologias ou para conhecê-las” (TIRONI et al., 2013, p. 2). Outro ponto foi a exposição de uma animação de um personagem de histórias em quadrinhos — o incrível Hulk — que fazia alusão ao conteúdo estudado, mostrando aos alunos que a física está presente no cotidiano, até mesmo nos desenhos que eles assistem e muitas vezes nem percebem que envolve a ciência. Assim, é possível “proporcionar uma contextualização significativa ao mesmo tempo em que se aprende” (TIRONI et al., 2013, p. 2).

Também foi apresentada aos discentes uma reportagem de um jornal local que trazia a informação de um projeto de lançamento de um satélite brasileiro em 2014 e que pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) já estavam analisando os primeiros sinais enviados por este nano satélite, com o objetivo de estudar a radiação solar, dentre outros assuntos. Com isso tivemos o propósito de envolver mais o aluno, mostrando o quão importante é o conhecimento desse tema e, ainda, expondo que se trata de um acontecimento recente, sendo possível que no futuro, quem tiver interesse, pode vir a ser um pesquisador da área. Isso se deu, pois “[...] é necessário que os alunos tenham um papel *activo* no seu processo de aprendizagem e que aos mesmos lhes sejam proporcionadas experiências educativas relacionadas com a realidade que os rodeia.” (GALVÃO, 2002 apud ÈVORA, 2011, p. 6).

Nosso seminário também trouxe aos discentes o início da história da radiação — com o intuito de evocar um pouco da realidade da época para a sala de aula — e expôs que a ciência é um processo contínuo, e não algo pronto como aparenta ser. Com isso, a aula tornou-se mais reflexiva, coerente e humanizada, permitindo o desenvolvimento do pensamento crítico e de uma assimilação e compreensão mais completa dessa ciência (QUINTAL; GUERRA, 2009). Além disso, foi realizado com os discentes um jogo de palavras-cruzadas (Apêndice A), com o objetivo de oferecer aos estudantes uma atividade diversificada e descontraída — lúdica — mas “com grande potencial em facilitar o processo ensino-aprendizagem e principalmente em atingir os alunos mais desinteressados.” (SILVA, 2012, p. 3). Por fim, foi aplicado um questionário com questões discursivas, com escrita livre, a respeito do que mais chamou a atenção no seminário, além de temas para outros seminários e questões objetivas.

Para a análise do seminário foi utilizada uma abordagem qualitativa e a observação não participativa, enquanto que, em relação aos dados obtidos, realizamos uma tabulação das respostas do questionário, dividindo as questões discursivas em categorias. Nas questões objetivas utilizamos uma escala numérica, de 1 (que representava “ruim”) até 5 (que representava “ótimo”). Com isso foi possível verificar a distribuição dos indivíduos afetados por essa metodologia.

Tais atividades executadas obedecem à sequência didática conforme a tabela 01:

Tabela 01: Sequência didática

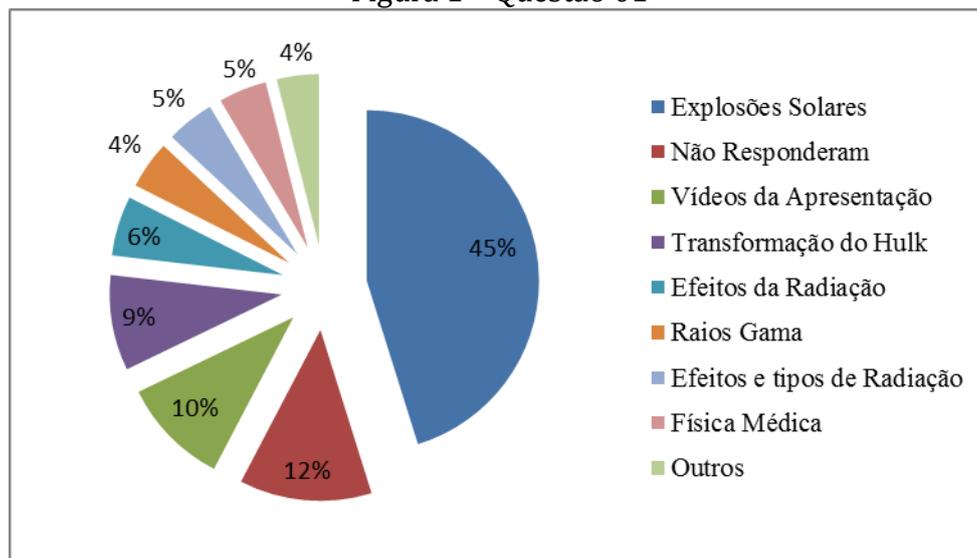
Momento	Atividade	Objetivo
01	Perguntas discursivas sem respostas, ou seja, diálogo entre o docente e os discentes. O professor deixa questões para que os alunos discutam o que pensam sobre o assunto.	Instigar os alunos e verificar seus conhecimentos prévios para que assim possam produzir novos conhecimentos.
02	Apresentação do contexto histórico sobre o tema e questionamentos sobre o que e como os alunos imaginam tal descoberta.	Mostrar o assunto como algo contínuo e não pronto como aparenta ser. Conscientizar os alunos sobre o processo histórico que envolve o assunto.
03	Exposição sobre os tipos de radiação, dando enfoque às radiações espontâneas: alfa, beta e gama.	Aprofundamento da teoria em interdisciplinaridade com outros assuntos da ciência da natureza, como por exemplo, a química.
04	Aplicações/ importância.	Identificar o que é senso comum e o que de fato a ciência explica sobre o assunto, mostrando a execução dessas práticas no dia a dia. Discutir algumas perguntas feitas inicialmente sobre os benefícios do tema para que os alunos assim produzam seus conhecimentos.
05	Correlação entre radiação e astronomia.	Atrair o aluno por meio de um assunto que pode lhe trazer fascínio.
06	Apresentação de vídeo e recorte de jornal sobre radiações solares.	Envolver os alunos, conscientizar que, tal fato, afeta o planeta em que se vive e mostrar o desenvolvimento tecnológico do seu país em relação ao assunto tratado.
07	Vídeo do “incrível Hulk”.	Discutir efeitos nocivos e mostrar aos alunos que assuntos que lhes interessam também envolvem física.
08	Jogo de Palavras Cruzadas.	Apresentar um meio alternativo e lúdico de avaliação.
09	Questionário.	Verificar o efeito do método utilizado.

Análise e Discussão da Metodologia Aplicada

O questionário aplicado nas turmas foi realizado com 89 alunos do ensino médio, sendo tabulados os resultados conforme expostos e analisados a seguir.

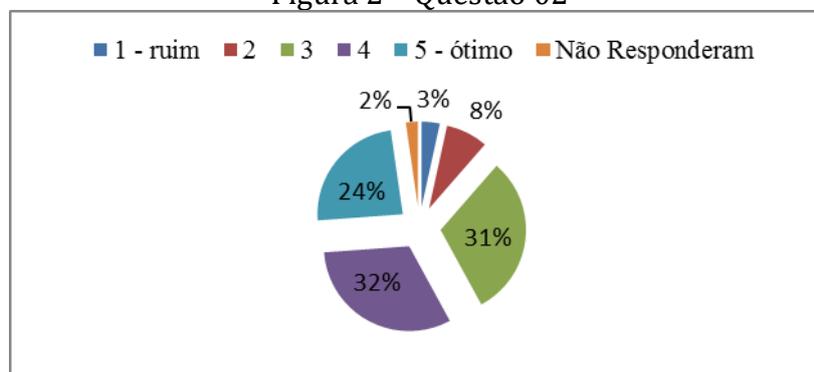
A primeira questão foi “Qual a parte do seminário mais te chamou atenção?”. O resultado do questionário nos comprovou que realmente temas da astronomia chamam bastante atenção dos jovens alunos, além da utilização de vídeos como forma de estímulo didático, porém é preocupante a porcentagem de alunos que não tiveram nenhuma opinião, conforme “Figura 1”.

Figura 1 – Questão 01

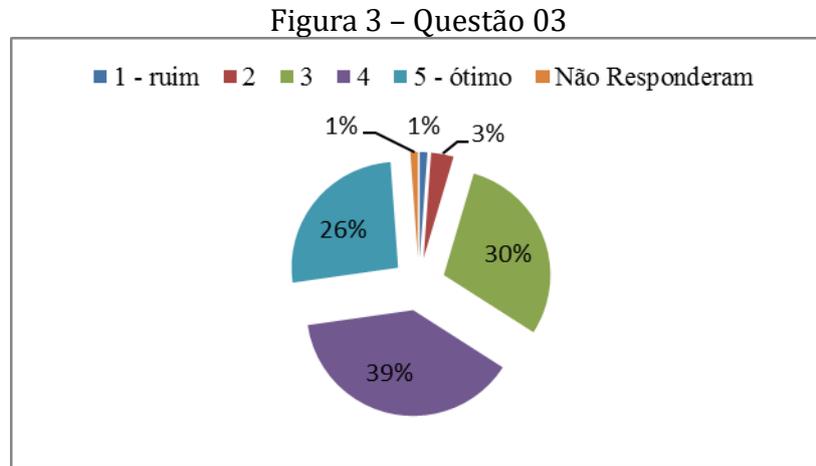


Na segunda questão perguntou-se “Qual a impressão que o jogo de palavras trouxe na dinâmica de apresentação?”. Analisando as respostas (Figura 2), o uso de jogos foi bem recebido pelos alunos e pode ser um meio de atividade de fixação do conteúdo ministrado em sala de aula. No entanto, foi observado que não houve muita discussão entre os alunos, poucos se empenharam para realizar o exercício, pois notou-se muita reprodução de respostas. Acreditamos que isso se deu porque o mesmo foi aplicado na última aula e os alunos estavam apressados para irem embora.

Figura 2 – Questão 02

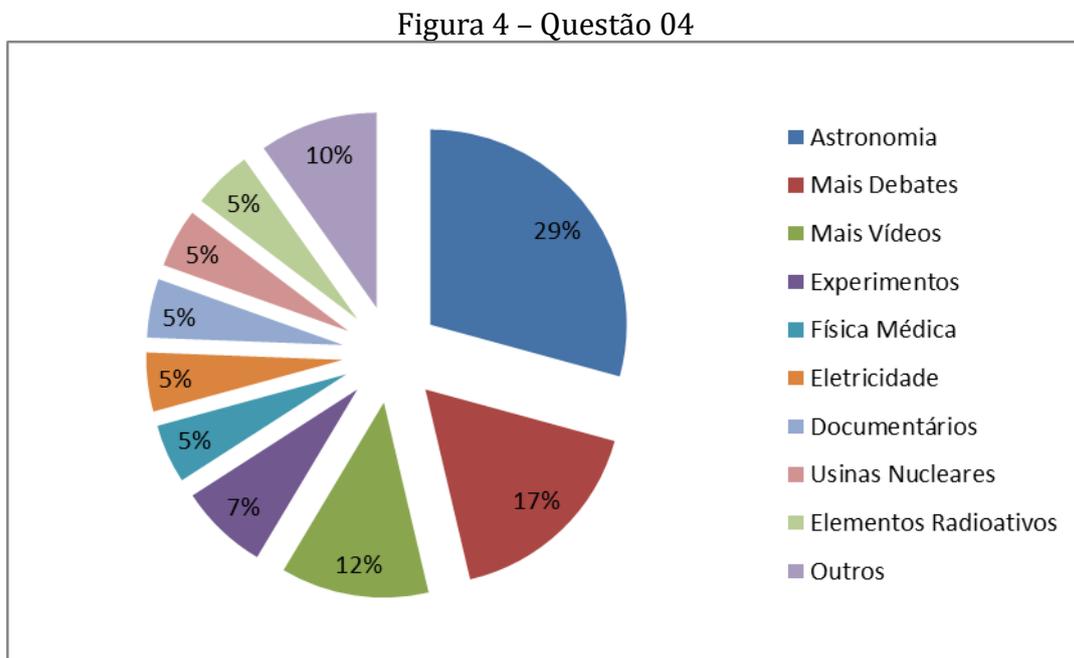


Sobre a “Avaliação da qualidade do seminário”, proposto na questão 3, houve uma maior classificação do seminário entre 3 e 5 (Figura 3), o que evidencia um bom aproveitamento dessa proposta de seminário, podendo ser utilizada em outras situações com novas abordagens.



Na quarta questão propomos que cada estudante “Dê uma sugestão para o próximo seminário”. Mais de 50% dos estudantes não responderam, o que se contrapõe ao que observamos durante o seminário, pois a turma mostrava-se particularmente interessada pela física. O resultado pode significar uma possível falta de informação sobre o que de fato envolve a física, dentre outras dúvidas e curiosidades que eles possam ter.

As demais respostas (Figura 4) indicam mais uma vez que os alunos anseiam bastante por temas que envolvam a astronomia, apreciam os debates ocorridos em sala de aula e os vídeos como proposta didática motivadora.



Sendo assim, apesar da quantidade de alunos que não responderam, podemos verificar que podemos atingir uma satisfatória porcentagem de estudantes para o início de uma metodologia diferenciada, sendo possível um melhor aproveitamento e contentamento no ensino de física tanto para os discentes quanto para os docentes.

Considerações Finais

Existem muitas dificuldades na compreensão dos fenômenos físicos, principalmente em assuntos como radiação, onde não é possível a realização de experimentos ou atividades que sejam menos abstratas para os alunos. Além disso, há uma grande frustração em relação a essa disciplina, bem como um material didático pouco interativo contendo uma linguagem não muito apropriada para o ensino médio. Como resultado, é observado um alto índice de memorização e pouco aprendizado entre os discentes, o que acarreta uma rejeição da disciplina.

Neste trabalho percebemos que uma metodologia que envolve atividades diferenciadas como o uso de jogos, vídeos e maiores discussões, geram um grande diferencial no aprendizado. Observou-se também que pode haver uma possível falta de informação a respeito da física, principalmente devido à porcentagem de alunos que não responderam a questão aberta sobre uma sugestão para os próximos seminários, o que aponta que ainda é muito carente a divulgação da disciplina, tanto em relação ao seu escopo quanto em relação a sua importância. Também foi observado que a timidez e o medo de errar estavam presentes nos alunos durante toda a apresentação, o que pode ter refletido no questionário.

Com isso, acreditamos que o professor deva trabalhar mais com os alunos a liberdade de se expressar e de questionar, sem medo que isso o leve ao erro ou a reprovação, principalmente porque errar faz parte da aprendizagem. Levar para a sala de aula alguns materiais diferenciados também auxilia no processo de ensino-aprendizagem, havendo assim não só a possibilidade de um desenvolvimento na educação, mas na sociedade em geral, pois há grandes possibilidades de proporcionar aos alunos a capacidade de serem ativos e críticos de modo a terem condições de lidar com todos os avanços e progressos que estão acontecendo com o mundo.

Agradecimentos

Expressos os nossos sinceros agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e por nos proporcionar, junto com o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), a oportunidade de podermos fazer parte desse programa e agregar mais experiências na nossa carreira profissional. Também agradecer à EEEFM João Crisóstomo Beleza por ceder o espaço escolar para a realização da pesquisa, ao Erick Novaes por nos auxiliar com o questionário, além dos nossos Mestres orientadores Professores Marconi Frank Barros, Luiz Otávio Buffon e José Bohland Filho.

Referências

DOMINGUINI, Lucas. **Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM.** In: Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 34, n. 2, p. 1-7. 2012.

ÉVORA, Cátia Quitério. **Ensino da “Energia” em contexto CTSA. Um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade.** 2011. Disponível em:
<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4065/1/ulfpie039494_tm.pdf> Acesso em: 20 jul. 2014.

FIOLHAIS, Carlos; TRINDADE, Jorge. Física no computador: O computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física.** v. 25, n. 3, p. 259-272. 2003. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n3/a02v25n3.pdf>> Acesso em: 28 jul. 2014.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino na astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física.** v. 31, n. 4, 4402. 2009. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314402.pdf>> Acesso em: 26 dez. 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica.** 2. ed. Porto Alegre: Instituto de física/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em:
<<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>> Acesso em: 26 dez. 2015.

PELIZZARI, Adriana et., al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. In: **Revista PEC.** Curitiba. v. 2, n. 1, p.39-42. 2002.

QUINTAL, João Ricardo; GUERRA, Andréia. **A história da ciência no processo ensino-aprendizagem.** 2009. Disponível em:
<<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol10/Num1/a04.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2014.

SILVA, Hudson de Aguiar. **O uso do jogo no ensino de física com foco nas competências e habilidades exigidas pelo novo ENEM.** 2012. Disponível em:
<<http://ivenecienciassubmissao.uff.br/index.php/ivenecienciassubmissao/eneciencias2012/paper/view/437/307>> Acesso em 23 dez. 2015.

TIRONI, Cristiano Rodolfo et., al. **A aprendizagem significativa no ensino de física moderna e contemporânea.** Disponível em: <
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0986-1.pdf>> Acesso em: 23 dez. 2015

Apêndice A – Jogo de Palavras Cruzadas

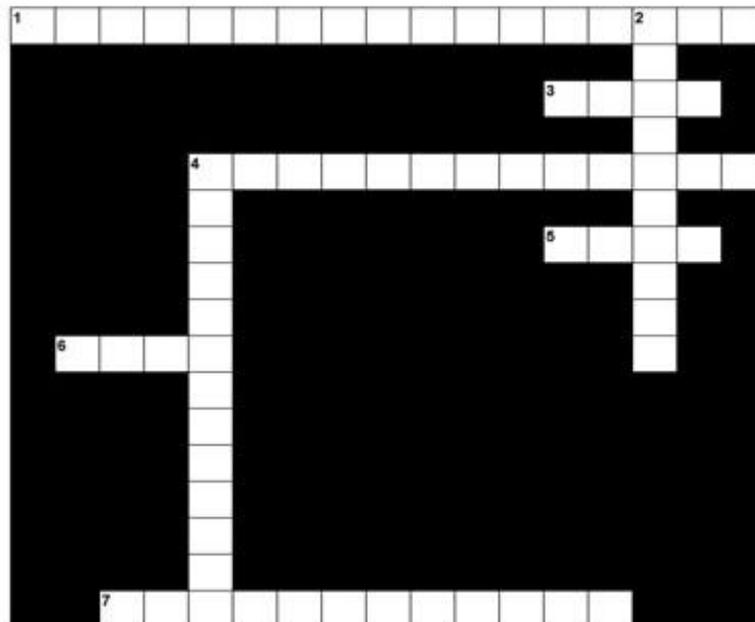


EEEMF CRISÓSTOMO BELEZA - FÍSICA

NOME: _____ DATA: ____/____/____
TURMA: _____

RADIAÇÃO: SUAS INTERAÇÕES E APLICAÇÕES

PALAVRAS CRUZADAS



HORIZONTAIS:

- 1) Fenômeno que ocorre nas regiões ativas próximas as manchas solares, quando elas atingem um máximo, decrescendo em seguida.
- 3) Radiação emitida em forma de matéria (partícula) com carga negativa.
- 4) Processo que ocorre no núcleo de estrelas - em especial, o sol - no qual núcleos de hidrogênio se fundem para formar um átomo de hélio.
- 5) Radiação com pequeno poder de penetração e que não representa muito perigo ao ser humano.
- 6) Radiação emitida em forma de ondas eletromagnéticas com alto poder de penetração, sendo barradas apenas por uma placa de chumbo.
- 7) Mudança de um elemento químico em outro.

VERTICAL:

- 2) Considerado o pai da Física Nuclear
- 4) Ramo da física que tem como campo áreas que envolvem radiações.

ESPAÇOS NÃO FORMAIS COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: O ESTUDO DE CASO DO VIVEIRO DE MUDAS E ORQUIDÁRIO “PROFESSOR GILVÔN MAPELI”

**Adriana Azevedo Vimercati Pirovani, Raiane Mariani Santos, Fábio José Flor Pedrotti,
Karla Maria Pedra de Abreu¹**

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Instituto Federal do Espírito Santo
– Campus Alegre

Resumo: Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso descritivo da utilização do espaço não formal Viveiro de Mudanças e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” como alternativa para o ensino de Ciências e Biologia com o intuito de descrever sua história, seu espaço físico e analisar a sua importância. A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Médio “Monsenhor Miguel de Sanctis”, localizada no município de Guaçuí, Espírito Santo. Foram realizadas visitas de campo para observação e descrição do espaço físico do viveiro, resgate documental da história do local e análise da importância desse espaço por meio das atividades realizadas no mesmo. Os dados apontam que as várias atividades desenvolvidas geraram aprendizagem, aproximando os estudantes do ambiente natural e sensibilizando-os para as questões ambientais. Este espaço pode ser considerado como uma relevante alternativa para o ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Meio ambiente. Sensibilização. Espaços não formais.

Introdução

Para Jacobucci (2008), o termo “espaço não-formal” tem sido usado por professores, pesquisadores em Educação e profissionais que trabalham com divulgação científica, para descrever lugares onde é possível desenvolver atividades educativas. Entretanto, a autora ressalta que a conceitualização do termo ainda está em aberto.

A educação em espaços não formais é ainda hoje um desafio para muitos docentes. Queiroz et al. (2011) apontam que, em espaços não institucionalizados, a ausência de monitores e o despreparo dos professores para as práticas causam receio na sua utilização, fazendo com que os mesmos não sejam completamente e potencialmente explorados. No entanto, são encontradas experiências positivas na literatura como as de INOCÊNCIO, 2012; BONFIM, 2014; SHIMADA; TERÁN, 2014 no que se refere ao processo ensino aprendizagem em espaços não formais de educação.

De acordo com Bonfim (2014), a docência é uma ação complexa que exige não só o domínio de conteúdos, mas também a capacidade de incentivar os estudantes, de visualizar as suas dificuldades na aprendizagem, instigar trabalhos em grupos, desenvolver a escuta e o respeito, reconhecer a riqueza da variedade cultural dos alunos entre outros aspectos que podem ser desenvolvidos nos espaços não formais de educação.

¹ adriana.pirovani@gmail.com, rainemarianisantos@gmail.com, fjpedroti@hotmail.com, bio.pedra@gmail.com

Conforme Araújo et al. (2011), existem vários espaços naturais favoráveis para o desenvolvimento de práticas educacionais que podem otimizar o ensino de ciências naturais contribuindo para o processo ensino-aprendizagem na medida em que estimulam a construção do conhecimento científico.

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo caracterizar a utilização do espaço não formal Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” como alternativa para o ensino de Ciências e Biologia com o intuito de descrever sua história, seu espaço físico e analisar a sua importância por meio das atividades realizadas no mesmo.

Metodologia

A EEEM “Monsenhor Miguel de Sanctis” localizada na Rodovia Prefeito Norival Couzi – Km 96 no município de Guaçuí, no estado do Espírito Santo, é a única escola pública do município que oferece a modalidade de Ensino Médio estabelecendo-se como uma unidade de suma importância para a comunidade. No ano de 2012, a escola estabeleceu uma parceria com o Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *Campus* de Alegre viabilizando a implantação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) nessa instituição de ensino. Esta parceria permitiu a inserção de sete estudantes bolsistas do PIBID (denominados pibidianos) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Ifes *Campus* de Alegre nessa escola. A atuação dos pibidianos propiciou a realização de várias atividades, dentre elas a construção do Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli”. As atividades pedagógicas desenvolvidas no PIBID, subprojeto de Biologia, serviram de base para essa pesquisa que se caracteriza como um estudo de caso descritivo (GIL, 2010). Para abordagem dos dados foram realizadas visitas de campo para observação e descrição do espaço com o auxílio de um diário de campo para anotação e máquina fotográfica para realização de fotografias (ADAPTADO DE: AZEVEDO; GENERALI, 2009). Também foi feito um resgate documental para relato do histórico de implantação do viveiro. Além disso, para identificação da contribuição do espaço foi realizada a compilação dos dados apresentados em relatórios e publicações (cada publicação utilizou meios próprios de abordagem dos dados) dos pibidianos armazenados no acervo digital do Laboratório de Ensino de Ciências (LENC) do Ifes *Campus* de Alegre.

Histórico do viveiro de mudas e orquidário “professor Gilvôn Mapeli”

Por iniciativa de dois “pibidianos” atuantes na escola, incluindo Fábio José Flor Pedroti, foi construído em 2013 o Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” em uma área da escola que anteriormente estava vazia e sobre efeito da ação antrópica, uma vez que nesse local ocorria queima de lixo e depósito de entulhos. Essa iniciativa ocorreu por incentivo da professora supervisora Clésia Campos Jorge e teve total apoio da diretora da escola Maria Lúcia das Dores. Na época havia a intenção e inclusive parte do material necessário para a construção de um orquidário, inicialmente idealizado por um professor de Biologia. No entanto, não havia mão de obra disponível, já que os professores muitas vezes não tinham tempo para ficar na escola fora do horário de aulas e planejamento, principalmente em função de atuarem em outras instituições a fim de complementarem sua renda salarial.

A doação de material pela escola foi imprescindível para a realização desse projeto em função da restrição da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) quanto à compra de materiais de construção e à realização de benfeitorias na escola parceira.

O objetivo de implantar o viveiro na escola foi promover a educação ambiental por meio da produção de mudas, realização de práticas de reflorestamento e paisagismo, bem como a construção do orquidário.

Em agosto de 2012, foi realizada a primeira limpeza do local e após conversar com o professor de Biologia idealizador do orquidário, iniciaram-se as pesquisas e coletas de sementes de plantas nativas. Foram realizadas ainda visitas em dois viveiros, um situado em Guaçuí e outro no Ifes *Campus* de Alegre para informações sobre plantio e cultivo das plantas.

Neste mesmo ano, os pibidianos iniciaram o plantio de mudas e sementes nativas e a construção do viveiro. Nessa etapa não foi solicitada ajuda de estudantes, pois envolvia o uso de ferramentas perigosas para serem manuseadas pelos mesmos.

No dia 29 de agosto de 2013 a construção do viveiro foi tema de reportagem no jornal “Folha do Caparáó” e em 28 de novembro de 2013 foi inaugurado o Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli”.

Na oportunidade, foi ministrada uma palestra sobre sustentabilidade pelo educador ambiental Marcos Antônio Sattler, gestor do Polo de Educação Ambiental do Ifes *Campus* de Alegre. O evento foi aberto à comunidade e contou com a presença de familiares do professor Gilvon Mapeli para receber a homenagem, visto que o professor faleceu em 2005. Além de docente, Gilvôn Mapeli foi coordenador e diretor da EEEM “Monsenhor Miguel de Sanctis” e como era um amante da natureza, cultivava muitas plantas, dentre elas, várias orquídeas.

Ainda no ano de 2013, foram realizadas as primeiras aulas práticas com os alunos da escola “Monsenhor Miguel de Sanctis” envolvendo Botânica e Educação Ambiental. As práticas continuaram a ser desenvolvidas no decorrer de todo o ano de 2014. Em 2015, foram implantadas no espaço algumas plantas medicinais para estimular e aproximar ainda mais os alunos do meio ambiente.

Descrição do viveiro de mudas e orquidário “professor Gilvôn Mapeli”

O Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” está localizado nas dependências internas da escola “Monsenhor Miguel de Sanctis”, próximo à sala de Biologia e ao laboratório de Química e Biologia. A área total do espaço é de aproximadamente 200 m² e atualmente se divide em diferentes espaços denominados: orquidário, viveiro de mudas, horta de plantas medicinais e área de paisagismo.

O orquidário possui um espaço físico delimitado de 6m de largura e 8m de comprimento com área total de 48m². Foi construído com tela sombrite, bambu e madeira cerrada. Várias orquídeas estão fixadas à madeira com auxílio de barbantes, enquanto outras estão em vasos, totalizando 85 exemplares.

No viveiro de mudas foi utilizada a terra vermelha acrescentada de areia e adubo orgânico para enriquecimento. No período de realização da pesquisa havia poucas mudas nesse espaço pois a maioria havia sido utilizada para plantio no dia da árvore.

Nos canteiros da horta de plantas medicinais e nos recipientes de paisagismo também utilizou-se terra vermelha acrescida de areia e adubo orgânico.

Queiroz et al. (2011) destacam a importância dos profissionais da educação conhecerem as características dos espaços não formais de sua comunidade para que, ao usarem este ambiente, possam explorar suas riquezas naturais ao lado dos alunos. Dessa forma a atividade pode ser interativa e palpável e pode auxiliar o estudante a conceber os conceitos estudados na sala de aula. Segundo este autor, é relevante o conhecimento das características dos espaços não formais de ensino como requisito para se obter uma educação científica.

Atividades pedagógicas desenvolvidas no viveiro de mudas e orquidário “professor Gilvôn Mapeli”

No viveiro foram realizadas um total de dez atividades práticas pedagógicas com os alunos da escola “Monsenhor Miguel de Sanctis”, em geral, voltadas para a área de Botânica e Educação Ambiental. As atividades descritas a seguir se embasaram nas informações obtidas no acervo digital do LENC e nas publicações de Costa Filho et al. (2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2014e, 2014f, 2014g).

As primeiras práticas realizadas constaram de sensibilização para reutilização de materiais para o plantio de sementes e mudas e posteriormente de padronização dos recipientes e plantio de sementes/mudas; plantio e ornamentação do orquidário; plantio de mudas nativas no entorno da escola; pesquisa sobre práticas sustentáveis e reutilização de materiais na ornamentação do viveiro; plantio de hortaliças; demonstração das fases gametofítica e esporofítica de briófitas e controle biológico.

Antes da aplicação da primeira aula prática houve uma preparação teórica das turmas por meio de uma aula expositiva de Botânica e Educação Ambiental com ênfase em sementes (tipos germinação e dispersão), tipo de substrato e nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, condução de água e nutrientes, fecundação das angiospermas, importância do reflorestamento com explicação sobre o que são plantas nativas, e breve reconhecimento dos nomes científicos de algumas espécies e de sua área de ocorrência no Brasil.

Foi realizada uma ação educativa com 140 estudantes do terceiro ano da escola “Monsenhor Miguel de Sanctis” para demonstrar que a reutilização de materiais para o plantio de sementes e mudas reduz custos, uma vez que evita a compra de sacos plásticos e tubetes, além de poupar a utilização de recursos naturais e diminuir impactos ambientais.

Em 2013 foi desenvolvido o projeto intitulado "Utilização de materiais recicláveis no plantio de mudas" que envolveu 230 alunos de quatro turmas do terceiro ano do Ensino Médio, duas turmas do primeiro ano e duas do segundo ano, escolhidas aleatoriamente. Inicialmente foi solicitado aos alunos que trouxessem caixas de leite a serem usadas como recipientes no plantio de sementes e de mudas, sendo recolhidas 400 caixas de leite em aproximadamente uma semana. Em seguida houve uma mesa redonda mediada pelos PIBIDIANOS para discussão de assuntos como: reciclagem, reutilização, redução e atitudes a serem adotadas frente ao problema do lixo. Após a mesa redonda, foi desenvolvida a atividade de padronização dos recipientes. Nesta etapa, realizada nas proximidades do viveiro de mudas/orquidário, as caixas foram viradas do avesso e grampeadas. Em outras etapas houve o plantio de sementes/ mudas.

Em Junho do mesmo ano realizou-se a atividade de plantio e ornamentação do orquidário, que envolveu 150 alunos de quatro turmas do terceiro ano. Na oportunidade foi realizada uma mesa redonda sobre a extração ilegal de plantas para ornamentação e de samambaiacu para a produção de pó de xaxim (substrato para orquídeas). Foram doadas para o orquidário aproximadamente 300 mudas. Para Reis et al. (2014) esses espaços podem incentivar a participação e levar as pessoas a comprometerem-se, desde que ocorra integração do conhecimento científico e tecnológico às vivências pessoais. Cunha (2009) destaca que hoje em dia a educação não se restringe mais ao âmbito escolar e que aproveitar o potencial ecológico das unidades de conservação e de outros espaços afins, como, por exemplo, do orquidário objeto desse estudo, impulsiona a ampliação do conceito de educação. Para a referida autora, esses espaços proporcionam uma aprendizagem efetiva e o envolvimento dos estudantes, justificando sua inclusão nas metas educativas. Nessa perspectiva, Cascais e Terán (2011) destacam a importância do uso de espaços disponíveis na comunidade para uma educação contextualizada.

Em 20 de Setembro de 2013 a prática “Sensibilização sobre a importância da árvore para o meio ambiente e os seres vivos” foi realizada em comemoração ao dia da árvore para demonstrar a importância da preservação das árvores e pensar sobre o que pode ser feito para minimizar os impactos causados pelo desmatamento. A prática constou de uma aula expositiva na qual se utilizou projetor multimídia para apresentação de slides. Posteriormente foi realizado o plantio das mudas produzidas nas aulas práticas anteriores. Os alunos foram ao viveiro de mudas nativas da escola, onde houve explicações sobre a importância de todos ajudarem o meio ambiente com atitudes ecologicamente corretas. Em seguida, 70 alunos dos terceiros anos participaram do plantio de mudas nativas no entorno da escola.

Para Costa Filho et al. (2014c), essas atividades pedagógicas favorecem a aprendizagem dos estudantes sobre a importância do reflorestamento e da preservação do meio ambiente, proporcionando para a maioria dos estudantes a aquisição de uma visão mais ampla sobre a importância de cada indivíduo na preservação ambiental. A sensibilização dos alunos para tais problemáticas corrobora a afirmação de Viveiro e Diniz (2009) de que atividades de campo são valiosas em trabalhos de Educação Ambiental.

Em Novembro de 2013 foi realizada uma palestra abordando os problemas ocasionados pela ação antrópica como a poluição por emissão de gás carbônico pelo lixo e o desmatamento. A palestra focou em atitudes sustentáveis que podem amenizar tais problemas. A atividade envolveu aproximadamente 100 alunos de quatro turmas de segundo ano e os estudantes foram motivados a realizarem uma pesquisa sobre práticas sustentáveis e reutilização de materiais. Posteriormente foi feita a reutilização de alguns materiais listados durante a pesquisa feita na ornamentação do viveiro. Ficou evidente a capacidade de sensibilização para a preservação ambiental gerada pela palestra e pelas práticas que envolveram atitudes sustentáveis.

Outra atividade desenvolvida no mesmo mês envolveu 60 estudantes de duas turmas do terceiro ano, onde os mesmos elaboraram e colocaram em prática projetos envolvendo o plantio de hortaliças aliado à reutilização de materiais considerados como lixo. Antes do plantio, foi organizada uma mesa redonda onde os próprios estudantes explicaram o porquê da escolha do projeto e a importância deste para o meio ambiente. Essa metodologia fez com que os alunos compreendessem de fato a relevância da tarefa a qual estavam realizando no viveiro.

Em todas as atividades notou-se que as ações pedagógicas colocadas em prática despertaram o sentimento de preservação na maioria dos alunos, ressaltando-se assim a eficácia de se trabalhar a sensibilização dos educandos por meio da utilização de hortas com a reutilização de materiais em um espaço antes considerado inutilizado como o do viveiro.

Para abordar o conteúdo “briófitas” foi realizada uma aula com ênfase na reprodução dessas plantas. Após uma breve explicação teórica do conteúdo com auxílio de projetor multimídia e da exibição de um vídeo, os estudantes foram encaminhados ao viveiro. No espaço do viveiro, houve demonstração prática das fases gametofítica e esporofítica em musgos, citando como ocorre a alternância de gerações, o porquê da necessidade da água para a reprodução e a forma de condução de seiva bruta e elaborada nessas plantas.

Foi planejada uma atividade que proporcionasse aos educandos o entendimento sobre o controle biológico (o que é, como é feito esse processo, quais as vantagens e desvantagens da utilização deste manejo) e que promovesse o entendimento dos malefícios que a utilização indiscriminada de agrotóxicos pode causar ao meio ambiente.

Após aula teórica sobre o tema, foram realizadas atividades práticas no viveiro. A atividade se baseou na demonstração de ervas consideradas erroneamente como “ervas daninhas” (por competirem com as mudas) e de insetos que podem comer as suas folhas, exemplificando possíveis controles biológicos para esses agentes.

A atividade constou de uma aula teórica e posteriormente uma aula prática sobre o controle biológico. As atividades foram realizadas em duas turmas de primeiro ano, envolvendo 50 estudantes. Atividades como esta são citadas por Viveiro e Diniz (2009) como importante estratégia para o ensino de Ciências pois permitem explorar muitos conteúdos, motivam os estudantes, possibilitam o contato direto com o ambiente e proporcionam melhor compreensão dos fenômenos.

De acordo com Costa Filho et al. (2014b) esse tipo de abordagem favorece uma aprendizagem significativa visto que os alunos ampliaram o conhecimento sobre o tema apresentando bons resultados nas atividades e argumentos suficientes quanto à utilização dos conceitos aprendidos. Dessa forma, os resultados corroboram com Reis et al. (2014), que relatam diversas possibilidades de uso e integração dos espaços formais e não formais de educação. Assim como a horta utilizada por Sornberguer et al. (2014) para realização de aulas de caráter investigativo, o viveiro de Mudanças e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” pode contribuir para posterior diálogo, exemplificação, problematização e reflexão com os alunos. Cabe destacar, segundo Queiroz et al. (2011) a necessidade do uso dos espaços não formais e as diversas formas de contribuição destes no processo de ensino-aprendizagem.

No ano de 2015 começou a ser desenvolvido o projeto “Conhecendo as plantas medicinais” que consiste na implantação de uma horta medicinal no viveiro visando o resgate do saber popular, com incentivo à pesquisa e com aproximação dos conhecimentos relacionados à Botânica. O ensino de Botânica lecionado apenas de forma teórica não desperta o interesse, e isso é destacado por diversos autores. Bitencourt (2013) salienta que o ensino de Botânica é, em geral, considerado tradicional e conteudista, com aulas monótonas e desestimulantes, exigindo muitas vezes a memorização de conceitos e nomes científicos. Nesse sentido, a utilização desse

espaço pode favorecer o ensino desse conteúdo e atrair tanto alunos como professores para essa área da Biologia.

Tratando das particularidades do espaço em estudo, vale destacar que o fato de o viveiro se encontrar nas dependências da escola e das atividades poderem ser realizadas em horário de aula é um facilitador. Segundo Queiroz et al. (2011), um obstáculo para a utilização de espaços não formais é o grande número de alunos por turma e a necessidade de autorizações para a saída desses alunos da escola, o que neste caso não é necessário.

No entanto, a participação dos alunos teve como dificultador o fato de a escola estar localizada na periferia da cidade, o que inviabiliza a participação dos alunos que moram nas zonas rurais do município durante o contraturno escolar. Devido a essa situação, as atividades só podem ser realizadas durante as aulas e de acordo com a disponibilidade do professor. Essa disponibilidade muitas vezes é pequena diante do extenso currículo a ser cumprido. Verifica-se ainda uma subutilização desse espaço por outras disciplinas, visto que só ocorreram práticas de biologia, enquanto poderiam ser realizadas práticas de química, matemática, artes, literatura, história, dentre outras matérias.

A ocorrência de práticas no espaço apenas pela disciplina de biologia pode estar atrelada à existência e atuação dos bolsistas do PIBID, o que facilita a aplicação das práticas em função do planejamento e condução das atividades no espaço, uma vez que não foi realizada nenhuma prática sem a participação de “pibidianos”.

Diante da importância de se tratar das questões ambientais na escola, a Educação Ambiental que traz a preocupação com a natureza e o meio em que vivemos tornou-se uma modalidade obrigatória no Brasil, desde que foi promulgada a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), que criou a Política Nacional de Educação Ambiental.

Manter o orquidário ativo, independente das atividades do PIBID, é uma forma de auxiliar a escola no atendimento dessa regulamentação, visto que esse espaço pode contribuir para a elaboração de diversas atividades de Educação Ambiental.

Uma forma de divulgar e expor a importância do orquidário para exploração do espaço por outras áreas seria a confecção de placas, banners, cartilhas, folders, abertura para visita de outras escolas, parceria com prefeitura para transporte dos alunos de outras escolas e a busca por empresas que forneçam apoio para o funcionamento e manutenção desse espaço.

Considerações finais

O espaço não formal Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” apresentou-se como uma relevante alternativa para o ensino de Ciências e Biologia.

A partir do registro histórico, da descrição do espaço e da análise das atividades desenvolvidas, espera-se que este trabalho possa contribuir para maior inserção do Viveiro de Mudas e Orquidário “Professor Gilvôn Mapeli” no planejamento pedagógico da EEEM “Monsenhor Miguel Sanctis” e, conseqüentemente, na rotina escolar dos docentes/discentes.

Esse trabalho fornece subsídios para que sejam elaboradas novas propostas de ensino utilizando o espaço, de forma que o mesmo seja fonte instigadora de motivação e curiosidade dos estudantes para a pesquisa.

O PIBID mostrou-se importante na realização desse projeto e demonstrou a necessidade de novas políticas públicas voltadas para a formação docente, de forma que trabalhos como esses continuem a ser realizados.

Agradecimentos

A Capes pela concessão da bolsa de Iniciação à Docência e a escola parceira “Monsenhor Miguel de Sanctis”.

Referências

AZEVEDO, F. M.; GENERALI, R.C. **Educação não formal sobre meio ambiente: Informações visuais de locais de visitação pública**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

ARAÚJO, J. N.; SILVA, C.; TERÁN, A. F. **A floresta amazônica: um espaço não formal em potencial para o ensino de ciências**. In.: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, 2011.

BITENCOURT, I. M.; **A Botânica no ensino médio: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

BOMFIM, S. R. M.. **Espaço educativo não formal: práticas na escola pública**. São Gonçalo, 2014. 32 f. Monografia (Graduação de Licenciatura em Pedagogia Plena) -Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 9.795/1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

CASCAIS, M das G. A.; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal em ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. IN.: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL NORTE NORDESTE, 20, 2011, Manaus. **Anais...** Manaus, 2011.

COSTA FILHO, M. V. et al. Ações educativas visando a substituição de sacos plásticos e tubetes por recipientes reutilizáveis. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2014, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, 2014a.

_____. Controle biológico em uma abordagem teórico-prática. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2014, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, 2014b.

_____. O plantio de mudas nativas em comemoração ao dia mundial da árvore. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. 2014. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2014, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, 2014c.

_____. Prática de educação ambiental a partir da construção de um orquidário. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2014, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, 2014d.

_____. Sensibilização ambiental de estudantes por meio do plantio de hortaliças. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2014, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, 2014e.

_____. Sensibilização de estudantes de ensino médio por meio de ações sustentáveis. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2014, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, 2014f.

_____. Utilização de materiais recicláveis no plantio de mudas como Estratégia de sensibilização para o problema dos resíduos Sólidos. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 10, n. 18; p. 3659- 3665, 2014g.

CUNHA, A.M. de O. Ensino de Ecologia em espaços não formais. III CLAE e IX CEB, 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INOCÊNCIO, A. F. Educação ambiental e educação não formal: um estudo de caso na perspectiva de um museu interdisciplinar. In.: ANPED SUL SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO NA REGIÃO SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul, 2012.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em extensão**, Uberlândia, v. 7. p. 55-66, 2008.

QUEIROZ, R. M. et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista eletrônica Areté: revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 4, n. 7, p.12-23, 2011.

REIS, T. R et al. O uso de espaços formais e não formais de educação em estratégias didáticas com enfoque CTS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4, 2014, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta grossa- PR, 2014.

ROCHA, S. C. B. da; TERÁN, A. F. Contribuições dos espaços não-formais para o ensino de ciências. In.: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, 1, 2011, Manaus. **Anais...** Manaus, 2011.

SHIMADA, M. S.; TERÁN, A. F. A relevância dos espaços não formais para o ensino de Ciências. In.: Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia Caballo Cocha, 4, 2014, Peru, e Tabatinga – Amazonas, 2014 CSTB/UEA.

SORNBERGER, N. A., et al. Atividades Investigativas para aprender Ecologia: Estratégias para o Ensino de Ciências no 6º ano do Ensino Fundamental. In.: POLINARSKI, C. A. et al. (Org.). **Reflexões e experiências no contexto do ensino por investigação: PIBID/ Biologia - Unioeste**. Porto Alegre: Evangraf/ unioeste, 2014, cap. 5, p.71-89.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. da S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela - Ensaio**, v. 2, n. 1, p. 01-12, 2009.

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS DO UNIVERSO MACANUDO: UM CAMINHO PARA A FORMAÇÃO DE LEITORES CRÍTICOS

Ana Carolina Langoni¹

Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim

Priscila Chisté²

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Resumo: O artigo apresenta uma pesquisa de mestrado em andamento, a qual objetiva compreender o alcance da utilização sistematizada das Histórias em Quadrinhos como um modo de contribuir com a formação do leitor na disciplina de Língua Portuguesa, tendo sua importância no fato de o ensino de leitura ser uma das preocupações constantes dos educadores. A metodologia utilizada aproxima-se de alguns pressupostos da Pesquisa-Ação, por se tratar de uma prática colaborativa em que pesquisador e participantes contribuem, em uma ação conjunta, com ampliação das reflexões sobre o contexto em que estão inseridos. Parte do pressuposto de que as Histórias em Quadrinhos tendem a contribuir com a formação leitora dos alunos, por serem textos atrativos e presentes no cotidiano destes e por explorarem jogos de linguagem capazes de aprofundar a leitura e aguçar o espírito crítico, bem como a percepção das estratégias linguísticas para a produção de sentidos.

Palavras-chave: Formação de leitores. Histórias em quadrinhos. Ensino de língua portuguesa.

Introdução

O artigo em tela apresenta uma pesquisa de mestrado em andamento, no Programa de Pós-Graduação em Letras do Instituto Federal do Espírito Santo (Profletras), a qual propõe a utilização sistematizada das Histórias em Quadrinhos do Universo Macanudo como modo de contribuir com a formação crítica do leitor na disciplina de Língua Portuguesa.

Os dados da pesquisa Retratos da leitura no Brasil 3 (FAILLA, 2012) revelam que a leitura no país não tem sido satisfatória e tem diminuído com o tempo, alertando para a importância de incentivar a leitura e formar leitores, pesquisando novas estratégias e novos caminhos para atingir esse objetivo.

Nesse contexto, os professores de Língua Portuguesa encontram um grande obstáculo no distanciamento entre a língua usada pelos alunos e a língua ensinada na escola, o que, conseqüentemente, gera um desinteresse dos alunos pela leitura na escola, vista por eles com certo preconceito, por tratar muitas vezes de temas distantes da realidade.

As Histórias em Quadrinhos (HQs) apresentam-se como alternativa viável nesse sentido, uma vez que contêm linguagem simples e acessível e são atrativas para os alunos, por unirem linguagem verbal e não-verbal na abordagem de situações corriqueiras e cotidianas. Esses fatores contribuem para despertar o interesse dos leitores e melhorar a fluência da leitura.

Muitos consideram os quadrinhos uma leitura de baixa qualidade, por entenderem que é fácil ler quadrinhos, entretanto, como todas as formas de linguagem, há quadrinhos de baixa

¹carollangoni@hotmail.com

²priscilachiste.ufes@gmail.com

qualidade intelectual, mas também há diversas obras que exigem conhecimento de mundo do leitor e domínio de estratégias nada fáceis de leitura. De acordo com Vergueiro (2014), o uso das histórias em quadrinhos faz com que os alunos estejam propensos a participar mais ativamente das atividades propostas, por se tratar de uma leitura com a qual eles já possuem familiaridade. É difícil encontrar um aluno que não goste de quadrinhos, porque geralmente estes são as primeiras formas de linguagem com as quais os alunos têm contato nas séries iniciais.

Ao pensar nas HQs mais adequadas para trabalhar a formação do leitor crítico, deparamo-nos com os quadrinhos do argentino Liniers, autor das tiras Macanudo, publicadas no jornal *La Nación*, na Argentina. Suas tiras constituem o “Universo Macanudo”, assim chamado porque cria galáxias de personagens variados dentro desse contexto. Cada galáxia é utilizada para expressar um estado de espírito. Antes de entrar nesse universo, ampliaremos a discussão, apresentando na primeira seção o aporte teórico relacionado à formação do leitor crítico.

A formação do leitor crítico

É possível perceber que, no contato com o interlocutor, o texto adquire outro significado, pois muda o contexto e muda também a consciência; o discurso deixa de pertencer ao locutor e passa a ser visto pela consciência do interlocutor, que é constituída de outros discursos e outras vozes. A compreensão é sempre dialógica; os sentidos são constituídos na troca, no diálogo entre duas consciências. “Em toda parte temos o texto virtual ou real e a compreensão que ele requer. O estudo torna-se interrogação e troca, ou seja, diálogo” (BAKHTIN, 1997, p. 341).

Dessa forma, para formar leitores ativos, que assumam essa postura dialógica com o texto, o professor precisa compreender essa relação de dialogismo e levar em consideração que a compreensão de determinado texto para o aluno não será necessariamente igual à sua, pois essa compreensão está diretamente ligada ao contexto em que o aluno se insere, às suas vivências, às suas leituras e ao seu conhecimento de mundo, que não é igual ao de ninguém.

De acordo com Schwartz (2006), nota-se que a leitura tem sido trabalhada como decodificação ou simples captura do sentido único do texto, desconsiderando seus aspectos extralinguísticos e a experiência de vida dos leitores. Além disso, segundo Orlandi (2012) existe uma certa imposição para que o aluno atribua ao texto apenas alguns sentidos e não outros. Para a autora, existem leituras previstas para um texto, mas há sempre novas possibilidades de leitura, que vão variar de acordo como contexto sócio-histórico. Assim, cabe ao professor mediar o processo de construção da história de leituras do aluno, estabelecendo desafios para a compreensão sem deixar de fornecer condições para que o aluno seja capaz de assumir esses desafios.

Geraldi (1984) alerta que, em meio a discussões de como, quando e o que ensinar, esquece-se de questionar o objetivo do ensino, ou seja, para que ensinar. Esse objetivo está diretamente ligado à concepção que o professor tem de linguagem e à sua postura com relação à educação. Nesse sentido, concebemos a linguagem como forma de interação, trabalhando a formação do leitor crítico dentro da concepção de linguagem bakhtiniana, entendida como processo de interação verbal e considerando o leitor um sujeito ativo que se constitui de forma dialógica.

Nesse contexto, a leitura é compreendida como prática social, auxiliando a pensar a realidade e desenvolver o senso crítico do leitor, ampliando sua participação social.

Levando em consideração o objetivo de nossa pesquisa, compreendemos que existe a necessidade de repensar as práticas de leitura na educação básica, na busca pela formação de leitores críticos, e acreditamos que os quadrinhos podem contribuir nesse sentido. Assim, apresentaremos na próxima seção o aporte teórico relacionado às Histórias em Quadrinhos, compreendendo sua relação com a indústria cultural e com o ensino.

As Histórias em Quadrinhos

Para trabalhar com quadrinhos, é preciso compreender o papel que cada linguagem (visual e verbal) ocupa na HQ. A compreensão da linguagem dos quadrinhos é indispensável para que o aluno interprete as múltiplas mensagens neles presentes e, também, para que o professor obtenha melhores resultados na sua utilização (VERGUEIRO, 2014). Esses elementos da linguagem dos quadrinhos precisam ser conhecidos pelo aluno para que ele consiga interpretar as histórias que irá ler. Contudo, não é suficiente conhecer somente a estrutura dessa linguagem, é preciso entender a origem e a ideologia que permeia as HQs.

É possível perceber que grande parte das críticas ao uso das HQs no ensino se deve ao fato de serem produtos da indústria cultural (termo criado por Horkheimer e Adorno para substituir a expressão “cultura de massas” e se referir à cultura produzida em larga escala para as massas, buscando uma padronização e reforçando os valores da classe dominante) a serviço da alienação da população. Compreendemos que os quadrinhos surgiram como produto da indústria cultural, com objetivo de entreter os leitores e serem consumidos em massa, mas observamos que muitos quadrinhos, apesar de serem produtos dessa indústria, vão além desse objetivo e apresentam temas que levam à reflexão crítica sobre a realidade, subvertendo a sua origem. Sendo assim, eles podem ser usados para esse fim no contexto educacional, e é esse nosso objetivo: a reflexão sobre os temas apresentados nos quadrinhos para contribuir com reflexões sobre o contexto em que estamos inseridos.

Vergueiro (2014) aponta que inicialmente as HQs eram pouco utilizadas no ensino e serviam apenas para ilustrar conteúdos específicos das matérias. Essa utilização teve bons resultados e os quadrinhos passaram a ser incluídos com maior frequência em materiais didáticos. Hoje, os quadrinhos estão presentes em quase todas as áreas, não só para tornar as aulas mais agradáveis, mas também para transmissão de conteúdo e discussão de temas específicos nas salas de aula.

O autor aponta algumas razões para o uso dos quadrinhos no ensino: os estudantes gostam de ler quadrinhos, o que os motiva à leitura; palavras e imagens, juntas, ampliam a compreensão; existe um nível alto de informação nos quadrinhos; os recursos variados dos quadrinhos possibilitam maior familiaridade com o gênero; o enriquecimento do vocabulário; o estímulo ao exercício do pensamento para compreender o que não está expresso; o caráter globalizador da temática dos quadrinhos; e o fato de eles poderem ser usados em qualquer série com

qualquer tema. Além dessas razões, o autor inclui duas outras muito importantes: a acessibilidade dos quadrinhos, que são facilmente encontrados, e seu baixo custo.

Santos Neto (2011) apresenta considerações para professores que desejam trabalhar com HQs, dentre elas: é preciso saber escolher o material adequado para o objetivo proposto; deve-se considerar a realidade social e cultural dos alunos e ter cuidado para não limitar as possibilidades e riquezas dos quadrinhos; e também é preciso conhecer e dominar a linguagem dos quadrinhos para que o trabalho seja de fato produtivo.

Logicamente, as HQs não devem ser o único gênero utilizado no ensino, elas se constituem em mais uma forma de linguagem disponível. Sendo bem trabalhadas na sala de aula, elas têm muito a contribuir. Como foi exposto, não são todos os quadrinhos que se mostram adequados para o ensino, por isso é preciso saber selecioná-los. Dentro os vários quadrinhos existentes, selecionamos os do Universo Macanudo, de Liniers, o qual apresentaremos, de forma breve, na próxima seção.

O Universo Macanudo

Macanudo é uma palavra em espanhol que, em português, significa “extraordinário”, “estupendo”, “magnífico”. As tiras *Macanudo* são produzidas manualmente com nanquim e aquarela e publicadas no jornal *La Nación*, da Argentina, desde 2001. A tira foi batizada com esse nome porque, na época em que começou a ser publicada, a Argentina passava por uma grande crise econômica e encantava ao autor a ideia de ver uma palavra de alento impressa todos os dias no maior jornal do país.

Em seus quadrinhos, Liniers utiliza personagens diversos e aborda variados temas, como cotidiano, relações humanas e amor. Também critica a política, a mídia e o consumismo e aborda problemas sociais. Algumas de suas tiras são apenas para divertir, mas nós as escolhemos por notarmos em algumas um lado crítico e reflexivo, principalmente no que se refere à indústria cultural e ao poder que ela exerce sobre as pessoas; como a tirinha da Figura 1, que diz que a televisão atrofia a imaginação e, para demonstrar isso, o amigo imaginário do menino vai atrofiando e sumindo e só volta ao normal quando ele desliga a televisão.

Figura 1 - Exemplo de tira Macanudo que critica a influência negativa da televisão



Fonte: Liniers. *Macanudo*, n.6. Campinas, SP: Zarabatana Books, 2013, p. 56.

Além da temática, nossa escolha pelas tiras Macanudo para desenvolver atividades que contribuam com a formação de leitores críticos deve-se também ao fato de serem criativas e não seguirem um padrão, como a maioria das tiras publicadas nos jornais.

Cabe pensar em como sistematizar essas atividades. Por isso, apresentaremos na próxima seção a metodologia de trabalho de nossa pesquisa, que utilizou os quadrinhos Macanudo para formar leitores críticos.

Metodologia

Uma das exigências do Mestrado Profissional em Letras é que sejam priorizadas metodologias nas quais haja participação tanto do pesquisador quanto dos demais envolvidos, partindo do pressuposto que o pesquisador não é o único detentor do conhecimento e que todos podem contribuir com seus saberes. Além disso, espera-se que a pesquisa gere um produto educacional que será disponibilizado para uso em diferentes escolas. Objetivando atender aos requisitos do programa, a metodologia utilizada aproxima-se de alguns pressupostos da Pesquisa-Ação, a qual está envolvida com a práxis educativa/investigativa e exige participação coletiva na resolução de problemas identificados em determinada realidade.

O objetivo, ao optar por essa metodologia, é fornecer meios de pesquisadores e participantes que compõem o grupo de pesquisa se tornarem capazes de buscar juntos soluções para seus problemas reais, por meio de ações transformadoras. Pressupõe-se nesse método que o grupo de pesquisa atue de forma ativa, cooperativa e participativa, visando à ampliação do nível de consciência crítica.

Nota-se, na Pesquisa-Ação, a presença dos conceitos bakhtinianos de dialogismo, alteridade e exotopia, uma vez que propõe o diálogo constante, durante todo o processo, entre pesquisador e participantes, e a construção conjunta do conhecimento. Para Bakhtin (1997), os indivíduos se constituem na alteridade, nós nos construímos e nos transformamos sempre através do outro, a partir de relações dialógicas. Desse modo, vemos o mundo também sob a perspectiva do outro, o que enriquece nossa visão de mundo e a transforma, contribuindo com nossa consciência crítica. O autor recorre ao conceito de exotopia para explicitar o fato de que a partir de um lugar exterior, o indivíduo coloca-se no lugar do outro, compreende como esse outro se coloca em relação ao mundo, para depois retornar a sua posição, acrescido da experiência do outro e acrescentando ao outro aquilo que ele não vê. Assim, o ponto de vista de ambos é transformado, nessa interação dialógica, tornando-os mais conscientes e responsáveis por suas escolhas e atos.

Esses conceitos são importantes quando se busca uma mudança de atitudes e de práticas, ainda que pequena, na realidade escolar em que se insere a pesquisa. Pesquisador e participantes, participando ativamente do processo, transformam-se ao mesmo tempo em que transformam o outro. É importante que o pesquisador não seja visto nesse processo como o único detentor do saber e que os saberes do aluno não sejam descartados, pois a Pesquisa-Ação exige participação coletiva na solução dos problemas apontados.

Após o estudo teórico, elaboramos, em diálogo com as teorias estudadas, materiais educativos para serem utilizados nos encontros do grupo de pesquisa que formamos ao convidar uma professora de Língua Portuguesa e alunos do 9º ano de uma escola municipal. Nos subcapítulos,

a seguir, detalharemos os dois materiais elaborados para a intervenção e faremos uma contextualização sobre os sujeitos da investigação.

Os materiais elaborados

O primeiro material, *A linguagem dos quadrinhos*, foi elaborado para favorecer o conhecimento dessa linguagem, considerando a interação, distanciando-se de respostas prontas e estimulando a elaboração de conceitos e a sistematização do aprendizado de modo interativo, porque acreditamos que o conhecimento deve ser construído de forma conjunta. Foram apresentados exemplos de quadrinhos para que os alunos construíssem os conceitos através deles e da mediação das professoras. Na Figura 2, apresentamos uma das atividades, na qual os alunos foram levados a construir, pelos exemplos dados, o conceito de metáforas visuais.

Figura 2 - Exemplo de atividade do material sobre a linguagem dos quadrinhos



Fonte: Material elaborado pela autora.

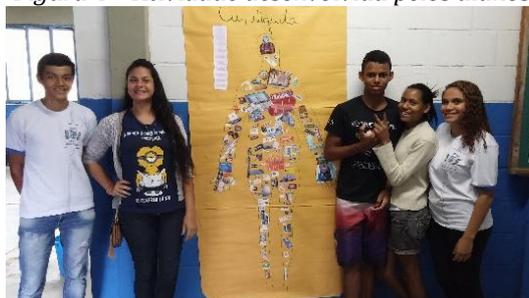
O segundo material, “Macanudo: formando leitores críticos”, desenvolvido com o auxílio de uma professora de Arte, foi elaborado com tirinhas que fazem críticas a elementos da indústria cultural, para que os alunos emitissem suas impressões sobre elas e, depois, discutissem as questões propostas e desenvolvessem as atividades do material. Apresentamos também textos de outros gêneros (música, charge, propaganda, poesia, filme etc.), para que os alunos os relacionassem às tirinhas lidas. Um exemplo é a Figura 3, utilizada para discutir o consumismo desenfreado. Após a discussão da tirinha, foram apresentados o poema “Eu, etiqueta”, de Carlos Drummond de Andrade, e imagens que reforçavam a ideia do consumo nos dominando, para que fossem estabelecidas relações entre eles e a tirinha. Após a discussão, os alunos foram convidados a produzir um cartaz (Figura 4), com um corpo preenchido com propagandas para reforçar a crítica da tirinha.

Figura 3 - Exemplo de tirinha utilizada no material



Fonte: Liniers. Macanudo, n.2. Campinas, SP: Zarabatana Books, 2009, p. 52.

Figura 4 - Atividade desenvolvida pelos alunos



Fonte: Registro feito pela autora.

Os sujeitos da investigação

Conforme apontado, a outra professora de Língua Portuguesa e os alunos foram convidados para constituir o grupo de pesquisa, que se reuniu em horário alternativo para desenvolver as atividades propostas pelos materiais elaborados e sugerir modificações ou apresentar contribuições. Constituímos um grupo de pesquisa pequeno com o objetivo de validar nossa proposta de modo colaborativo, de forma que todos pudessem contribuir e participar ativamente, pois a Pesquisa-Ação pressupõe a participação de todos no processo. Além disso, não seria produtivo fazer o estudo em pequenos períodos de 50 (cinquenta) ou 55 (cinquenta e cinco) minutos – tempo de duração de cada aula – pois é um intervalo de tempo muito pequeno para o desenvolvimento e a discussão das atividades.

Os seis alunos que integraram o grupo de pesquisa encontram-se no 9º ano do Ensino Fundamental II. Essa série foi escolhida porque os alunos têm entre 14 e 16 anos, aproximadamente, e nessa fase da adolescência eles já conseguiram desenvolver melhor a atividade crítica, participando mais intensamente da realidade social. Nesse período da adolescência, os alunos já têm certa maturidade, o que possibilita o trabalho de formação de leitores críticos, capazes de compreender sua realidade social, construindo uma consciência crítica e repensando seus conceitos e valores, para posicionarem-se e agirem diante dessa realidade, buscando modificá-la.

Relato da experiência

Apresentaremos nessa seção as ações relacionadas ao projeto que foram desenvolvidas entre os meses de setembro a outubro de 2015. Inicialmente, fizemos uma identificação do problema que pretendemos analisar; a formação do leitor crítico por meio das HQs, bem como um primeiro contato com os interessados que constituíram o grupo de pesquisa, uma divisão das tarefas e um estabelecimento dos principais objetivos da pesquisa.

Diante das prioridades e dos objetivos estabelecidos anteriormente, realizamos um planejamento inicial das atividades, que foi discutido pelo grupo de pesquisa. Contudo, os caminhos foram traçados de forma conjunta pelo grupo, que se reuniu para participar de oficinas e momentos de leitura em horário alternativo.

Antes de indicar as atividades, os alunos responderam a um questionário, cujo objetivo era identificar seu gosto com relação aos quadrinhos, bem como seus conhecimentos prévios sobre eles. A proposta de intervenção foi dividida em duas etapas. A primeira consistiu no conhecimento da linguagem dos quadrinhos, utilizando o material “A linguagem dos quadrinhos”, descrito anteriormente, que apresentou os aspectos visuais e verbais das HQs, para que o grupo pudesse compreendê-las e explorá-las melhor. Na segunda etapa, utilizando o material “Macanudo, formando leitores críticos”, descrito anteriormente, foram propostas atividades de leitura, interpretação e compreensão de alguns quadrinhos Macanudo, de Liniers, que propõem a crítica e a reflexão sobre a indústria cultural, buscando promover o que Silva (2011) propõe: uma forma de encontro entre o homem e a realidade sociocultural. O objetivo era que, por meio dos quadrinhos, os alunos evoluíssem da leitura mecânica que costumam realizar em suas práticas escolares para uma leitura que despertasse seu lado sensível, que os fizesse refletir sobre sua realidade e o mundo que os cerca.

Antes da segunda etapa ser iniciada, os alunos analisaram uma tirinha sozinhos e escreveram suas percepções sobre ela. Ao final da segunda etapa, eles analisaram mais três tirinhas sozinhos e escreveram suas percepções sobre elas, para que fosse possível comparar a análise que os alunos faziam antes da intervenção com a análise após a intervenção. Para finalizar, eles produziram, coletivamente, uma tirinha crítica, refletindo sobre algum problema da realidade deles, e responderam a um questionário final, sem identificação, para avaliar as oficinas realizadas.

Foram realizados seis encontros do grupo de pesquisa, com aproximadamente duas horas de duração cada; dois abordando a linguagem dos quadrinhos, três com os estudos coletivos dos quadrinhos Macanudo – relacionados a outros textos com a mesma temática – e um com análise individual de tirinhas Macanudo, avaliação do material e dos encontros do grupo e produção coletiva de tiras críticas.

A partir das respostas dos alunos nos questionários, foi possível perceber que, apesar de todos gostarem de quadrinhos, eles não têm o hábito de lê-los. As perguntas feitas para identificar o conhecimento prévio dos alunos com relação aos quadrinhos revelaram certo desconhecimento dos elementos e das características dos quadrinhos, o que confirma a importância de seguir o que propõe Vergueiro (2014): promover o conhecimento da linguagem dos quadrinhos, para que os alunos sejam capazes de compreender melhor as mensagens transmitidas por eles.

Ao trabalhar o material sobre a linguagem dos quadrinhos, os alunos foram construindo, a partir dos exemplos dados e da mediação das professoras por meio de perguntas, conceitos sobre a linguagem visual dos quadrinhos, a diferença entre charge e cartum e entre tira cômica e tira livre, as figuras cinéticas e as metáforas visuais, a linguagem verbal, os tipos e os conteúdos de balões, as onomatopeias, o tempo na linguagem dos quadrinhos e as elipses. De todo o material, eles sugeriram apenas a troca das tiras cômicas, para que o humor ficasse mais evidente. No final, preencheram os balões de uma história em quadrinhos que não conheciam, para colocar em prática o que estudamos (Figura 5).

Figura 5 - Exemplo de atividade feita pelos alunos



Fonte: Material elaborado pelos alunos.

Fonte da tirinha: Will Tirando (<http://ww2.willtirando.com.br/imagens/O-GRAMA.png>).

Após analisarem o material sobre a linguagem dos quadrinhos, foi apresentada uma tirinha aos alunos (Figura 6), para que eles registrassem suas impressões sobre as imagens e sobre o conteúdo dessa tirinha, sem intervenção das professoras, para compreender de que modo estavam sendo realizadas suas análises críticas das tirinhas, antes de iniciar os estudos dos quadrinhos mais críticos.

Figura 6 – Tira analisada pelos alunos



Fonte: Liniers. *Macanudo*, n.2. Campinas, SP: Zarabatana Books, 2009, p. 54.

A partir das respostas dos alunos foi possível perceber que eles ainda liam os quadrinhos de forma simplificada, sem refletir e posicionar-se sobre seu conteúdo, fazendo apenas uma leitura mecânica, procurando o traço de humor. Essa tira foi utilizada como parâmetro para analisar, posteriormente, a evolução dos alunos na leitura crítica.

No terceiro encontro, iniciamos o estudo dos quadrinhos *Macanudo*, em diálogo com outros textos, de diferentes gêneros. Todas as tiras livres selecionadas fazem uma crítica (direta ou indireta) à indústria cultural. Nós propusemos a leitura e a análise da tira, momento em que os alunos fizeram comentários e tentaram identificar a crítica que estava sendo feita. Depois seguimos com a discussão das perguntas relacionadas a ela. A seguir lemos os outros textos relacionados a elas, nos casos em que havia outros textos, e tentamos colocá-los em diálogo com a tira.

Os alunos conseguiram identificar a maioria das críticas feitas nas tirinhas, poucas vezes precisaram de intervenção por meio de perguntas que os levassem a analisá-las por outros ângulos. Eles notaram diversas críticas na tirinha: ao consumismo; à falta de individualidade e de personalidade de pessoas que só copiam padrões divulgados pela mídia; às redes sociais, com a falsa ideia de vida perfeita repleta de amigos; à mídia; à vontade de ser famoso a qualquer preço; à corrupção em pequenos atos; às falsas propagandas políticas; aos conteúdos dos programas de TV e à publicidade, que utilizam estratégias baseadas em mentiras para nos convencer a comprar.

A partir das análises das tirinhas do material e das discussões feitas no grupo, foi possível perceber que os quadrinhos podem contribuir com a formação de leitores críticos, dependendo da forma como forem trabalhados, pois os alunos foram evoluindo na análise dos quadrinhos, deixando de apenas decodificá-los e passando a buscar pistas e marcas que os levem a perceber as críticas presentes neles. Conseguiram também, adotando uma postura dialógica e de interação, estabelecer relações tanto entre os quadrinhos e outros textos, quanto entre os quadrinhos e sua prática social. Além disso, foram capazes de perceber outras vozes nos textos das tirinhas.

Finalizamos o estudo com a análise de três tirinhas, sem perguntas ou intervenção das professoras, a fim de verificar se houve mudança entre a primeira tirinha analisada por eles, antes de iniciarmos os estudos das tiras Macanudo, e estas últimas, após os encontros do grupo de pesquisa.

Percebemos nas análises feitas pelos alunos uma atividade crítica de leitura dos quadrinhos, com a expressão de seus pensamentos na crítica construída por eles, após uma reflexão acerca do que leram. Eles partiram de sua prática social, refletiram e posicionaram-se sobre as tirinhas, assumindo uma atitude responsiva ativa diante da leitura, dando uma resposta ao texto.

Além da análise de tirinhas, os alunos produziram em conjunto duas tirinhas críticas sobre o tema que desejassem, desde que refletissem sobre algum problema da realidade deles. Em uma delas desenharam um personagem tomando banho por duas horas e ficando sem água, devido ao desperdício. Na outra (Figura 7), o personagem assiste à propaganda de um desodorante que faria com que as mulheres caíssem em seus braços; o personagem compra o desodorante, mas nada acontece, e ele fica sem entender nada.

Figura 7 - Exemplo de tirinha produzida pelos alunos



Fonte: Material elaborado pelos alunos.

Assim, notamos que os alunos compreenderam que os quadrinhos não precisam ter como função apenas a diversão e o entretenimento; eles podem fazer críticas à prática social, ainda que de forma bem-humorada, como qualquer outro gênero textual. Observamos que eles se apropriaram da linguagem dos quadrinhos, pois utilizaram diferentes balões, e também notamos nessa atividade um pequeno reflexo da leitura crítica das tiras Macanudo que fizemos nos encontros do grupo de pesquisa, pois eles abordaram, na produção de suas tirinhas, problemas vividos por eles em sua prática social.

No questionário final respondido pelos alunos, eles avaliaram positivamente as atividades e as consideraram importantes para seu aprendizado, reconheceram que evoluíram na compreensão de tirinhas e afirmaram que se sentem mais preparados para lê-las, identificando

as críticas feitas. Assim, de certo modo, atingimos nosso objetivo de transformar, ainda que minimamente, a realidade dos alunos, contribuindo com sua consciência crítica na construção conjunta do conhecimento, visando combater a massificação.

Considerações finais

É possível perceber que os quadrinhos podem formar leitores críticos, desde que exista adequação temática e formal em seu uso. Em primeiro lugar, é preciso, como já foi dito, apresentar aos alunos a linguagem que é própria dos quadrinhos. Destaca-se aqui, também, a importância da formação de professores, que muitas vezes recebem o comando de trabalhar com determinados gêneros, sem ter a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos sobre eles para que esse trabalho seja melhor desenvolvido. Pensando nisso, planejaremos e executaremos uma formação de professores, a fim de compartilhar e ampliar a pesquisa desenvolvida. Além disso, é necessário esclarecer os objetivos do estudo dos quadrinhos e conhecer melhor os alunos e seus gostos, para despertar neles o interesse pela leitura. Se as atividades fazem sentido para o aluno, ele tem mais vontade de aprender, pois se constitui, por meio de diferentes mediações, como um sujeito mais crítico diante da realidade massificada pela indústria cultural.

Referências

- BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. Trad. Maria Ermantina Galvão G. Pereira. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- FAILLA, Zoara (Org.). **Retratos da leitura no Brasil 3**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo/ Instituto Pró-Livro, 2012.
- GERALDI, João Wanderley. Concepções de linguagem e ensino de português. In: GERALDI, João Wanderley (Org.). **O texto na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1984.
- ORLANDI, Eni Pulcinelli. **Discurso e leitura**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- SANTOS NETO, Elydio dos. Dez considerações para professores que desejam trabalhar com histórias em quadrinhos. In: SANTOS NETO, Elydio dos; SILVA, Marta Regina Paulo da (Org.). **Histórias em quadrinhos e educação: formação e prática docente**. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2011. p. 127-136.
- SCHWARTZ, Cleonara Maria. Os sentidos da leitura. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, Programa de Pós-Graduação em Educação, Vitória, v. 12, n. 24, jul./dez. 2006.

SILVA, Ezequiel T. **O ato de ler**: fundamentos psicológicos para uma nova pedagogia da leitura. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação nas organizações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, Ângela; VERGUEIRO, Waldomiro (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014. p. 7-29.

FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES COM VISTA À EDUCAÇÃO BÁSICA

Renan Oliveira Altoé¹

Instituto Federal do Espírito Santo

Resumo: Trata-se de um relato de experiência cujo objetivo é apresentar algumas contribuições produzidas em oito aulas práticas de Formulação e Resolução de Problemas, com foco na importância para o ensino de matemática na Educação Básica. Ocorreram na disciplina de Resolução de Problemas do Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), *Campus Cachoeiro de Itapemirim* – ES, ministrada no primeiro semestre de 2015. Foram realizados dois momentos distintos (formulação e resolução), cada qual englobando um tocante de quatro aulas. É um estudo de caráter qualitativo, onde os dados foram coletados por meio de observações em sala de aula e registros escritos dos licenciandos. Concluiu-se que a Formulação e a Resolução são importantes no ensino de matemática na Educação Básica e podem potencializar a aprendizagem, uma vez que respeitam os conhecimentos prévios dos educandos, permitindo-lhes participar de um fazer em matemática que gera novas descobertas.

Palavras-chave: Formulação de problemas. Resolução de problemas. Formação de professores. Educação básica. Matemática.

Introdução

É comum, nos ambientes escolares, despontarem discussões a respeito de possíveis metodologias que pudessem atender as singularidades de aprender de cada aluno. Sabe-se, contudo, não ser possível englobar todas as demandas, mas certamente algumas metodologias trazem consigo tipicidades que as tornam mais interessantes, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem. Antunes (2010), ao tratar de algumas características presentes em uma boa aula de matemática, aponta a importância de levar em conta que os estudantes possuem vocabulários diferentes, assim como pensam e aprendem distintamente.

A concepção de cada educador, sobretudo a respeito do que é ensinar e aprender, tem forte influência na escolha da metodologia que utilizará em suas aulas, assim como construirá seu papel perante esse processo. Convém recordar ser o sentido atribuído ao ato de aprender que faz com que uma ou outra metodologia seja adotada para se ensinar. Nesse sentido, acredita-se, assim como Antunes (2010), que um educando somente aprende quando é capaz de atribuir significado ao que aprendeu. É um processo de estabelecer relações e foi essa a definição de aprendizagem utilizada nas aulas práticas que serão analisadas neste relato.

Em 1980, o *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* apresentou algumas recomendações para o ensino de matemática e destacou a importância da Resolução de Problemas nas aulas dessa área de conhecimento. Segundo Diniz (2001), por volta da década de 90, a Resolução de Problemas passou a ser considerada uma metodologia e, como tal, constitui-se de um conjunto de estratégias para o ensino e o desenvolvimento da aprendizagem de matemática. Essa concepção se fortaleceu sobretudo com a publicação do *NCTM (2000)*,

¹renan_altoe@hotmail.com

onde “[...] os educadores matemáticos passaram a pensar numa metodologia de ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 79-80). Para estes autores, tal entendimento fez considerar os alunos co-construtores de seu próprio conhecimento, colocando aos professores a responsabilidade de mediadores do processo de ensino e aprendizagem.

A partir do *NCTM* (1980), alguns autores começaram a direcionar os seus olhares para uma temática que caminhava conjuntamente à Resolução de Problemas (BROWN; WALTER, 1983; KILPATRICK, 1987; SILVER, 1994; SILVER; CAI, 2005; ENGLISH, 1998; STOYANOVA, 2000; CHICA, 2001; BOAVIDA *et al*, 2008). Tratava-se, portanto, da Formulação de Problemas em Matemática. Acreditam que essa prática pode despertar a criatividade, abrir espaços para que os educandos estabeleçam conexões entre a matemática e situações cotidianas, aumentando suas percepções em relação ao assunto em estudo, desenvolvendo o espírito investigativo e crítico, além de ser mais interessante por se tratar da resolução de seus próprios problemas.

Em virtude desses apontamentos e da indicação, pela comunidade acadêmica, da Resolução de Problemas como metodologia de ensino, uma grande parte dos Cursos Superiores de Licenciatura em Matemática inseriram, às vezes direta ou indiretamente, de caráter obrigatório ou optativo, a Resolução de Problemas como componente curricular. Assim, este trabalho tem por objetivo apresentar algumas contribuições produzidas em oito aulas práticas de Formulação e Resolução de Problemas, com foco na importância para o ensino de matemática na Educação Básica. Os participantes foram graduandos do Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Ifes, *Campus* Cachoeiro de Itapemirim – ES, matriculados na disciplina de Resolução de Problemas, ministrada no primeiro semestre de 2015. Trata-se de um estudo de caráter qualitativo, onde os dados foram coletados por meio de observações em sala de aula e registros escritos dos licenciandos.

Formulação e Resolução de Problemas em Matemática

O intuito desta seção é apresentar, brevemente, aspectos conceituais e metodológicos da Formulação e da Resolução de Problemas que foram discutidos em sala de aula. É também nosso intuito situar o leitor a respeito das temáticas, o que pode levar a melhores entendimentos do que foi proposto durante as aulas. Vale mencionar que a abordagem metodológica de Resolução de Problemas pressupõe a prática de formulação como uma característica fundamental nos processos de ensino e de aprendizagem e, nesse sentido, é considerar uma prática inserida nessa metodologia.

Discutir a respeito de Formulação e Resolução de Problemas requer, inicialmente, discorrer sobre a definição de *problema*. Nesse sentido, Van de Walle (2009) afirma que um problema é qualquer tarefa ou atividade para a qual o educando não possui métodos ou regras específicas para resolvê-lo e que nem a percepção de existí-la seja instituída. Além disso, Onuchic e Allevato (2011, p. 81) comungam da mesma ideia complementando que “é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer”. Outra conceituação é também considerar que uma atividade é um problema quando permite alguma problematização (VILA; CALLEJO, 2006; POLYA, 2006; DANTE, 2009; DINIZ, 2001). Assim, revela-se a ideia de que um problema deve gerar uma ação investigativa, uma reflexão sobre sua resolução e caminhos que levam ao êxito.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1998, resolver um problema pressupõe que o aluno: a) elabore um ou vários procedimentos de resolução; b) compare seus resultados com os de outros colegas e c) valide seus procedimentos. Destacam ainda que o valor das respostas cede lugar para o valor do processo de resolução. Diante disso, concordamos que mais importante que encontrar uma resposta é saber como a encontramos, por quais caminhos seguimos e o porquê dessas escolhas.

No processo de resolver um problema, o educando desenvolve o raciocínio, a imaginação e a visualização. Determinar as direções para se resolver um problema é, por vezes, elaborar nossos próprios métodos matemáticos e, assim, “resolver um problema não é apenas uma meta da aprendizagem matemática, mas também um modo importante de fazê-la” (NCTM, 2000, p. 52). Segundo Van de Walle (2009, p. 57), “[...] os estudantes devem resolver problemas não para aplicar a matemática, mas para aprender nova matemática”.

Evidentemente, quando deseja-se resolver um determinado problema, o resolvidor busca meios para solucioná-lo e, nesse processo, aprende que é capaz de aprender e de estabelecer novas conexões.

Apesar de parecer simples e fácil utilizar a Resolução de Problemas em sala de aula, Van de Walle (2009) coloca que os esforços para se trabalhar, nessa perspectiva, são grandes e que as experiências de resolver um problema é que geram as ideais matemáticas. Dessa maneira, o processo de resolver pressupõe que as crianças estejam aprendendo matemática fazendo matemática. O autor aponta alguns benefícios da resolução, tais como: a) resolver problemas faz os alunos concentrarem sua atenção nas ideias, dando sentido a elas; b) desenvolve a convicção de que são capazes de fazer matemática e de que estudar matemática faz sentido; c) é um meio para gerar dados da aprendizagem dos educandos, contribuindo assim, para a tomada de decisões educacionais; d) resolver problemas é possível por todos; e) contribui na melhoria da disciplina dos alunos, envolvendo-os na aprendizagem, aprendendo conteúdos atitudinais; f) contribui no desenvolvimento do potencial matemático do aluno e g) é uma metodologia dinâmica e divertida.

Outras contribuições afloram dos estudos de Onuchic e Allevato (2011, p. 81) ao afirmarem que durante a resolução de um problema, o educando “[...] analisa seus próprios métodos e soluções obtidas para os problemas, visando sempre à construção de conhecimento. Essa forma de trabalho do aluno é consequência de seu pensar matemático, levando-o a elaborar justificativas e a dar sentido ao que faz”. Esse pensamento comunga da definição de aprender proposta por Antunes (2010) e já apresentada na introdução deste relato.

Comumente, a proposição de problemas a serem discutidos nas aulas de matemática são apresentados pelos professores. No entanto, é importante considerar a capacidade dos alunos em formularem os seus próprios problemas, o que significa abrir espaço para que os interesses dos alunos se evidenciem nos problemas a serem discutidos, acarretando maiores envolvimento nas discussões. Segundo Pozo (1998), uma mesma situação pode representar um problema para uma pessoa e para outra não, seja porque não lhe interessa ou já possui mecanismos evidentes para solucioná-lo. Em consonância, Dante (2009, p. 11) posiciona-se afirmando que “o que é um problema para alguns pode não ser para outros, ou o que é um problema num determinado contexto pode não ser em outro”. Assim, esses autores aludem à necessidade de avanços relativos à proposição de problemas em sala de aula inserindo, desta

vez, a participação dos alunos nesse processo. Define-se, portanto, uma prática que se intitula “Formulação de Problemas” ou “*Problem-posing*”.

Segundo Silver (1994, p. 19, tradução minha),

Os alunos são quase sempre convidados a resolver apenas os problemas que foram apresentados por um professor ou um livro didático e são, raramente, convidados a representar, de algum modo público, os seus próprios problemas de matemática.

Nesse sentido, “aos alunos deve ser dada a oportunidade para formular problemas de determinadas situações e criar novos problemas quando modificando as condições de um determinado problema” (NCTM, 1991, p. 95). Quando um aluno formula um problema ele ativa seus conhecimentos prévios, suas aprendizagens, seus interesses em descobertas, o que faz ser o seu problema interessante. Nessa perspectiva, “quando o aluno cria seus próprios textos de problemas, ele precisa organizar tudo o que sabe e elaborar o texto, dando-lhe sentido e estrutura adequados para que possa comunicar o que pretende” (CHICA, 2001, p. 151). Essa prática pode oportunizar os discentes a formularem problemas com contextos de seus interesses, gerando o desejo de resolvê-lo e constituindo momentos de inventividade e descoberta.

Em relação à Formulação de Problemas, Silver (1994, p. 19, tradução minha) conceitua essa prática dizendo que “[...] refere-se tanto a produção de novos problemas e a reformulação de determinados problemas. Assim, formular pode ocorrer antes, durante ou após a solução de um problema”. Com um outro olhar, Boavida *et al* (2008, p. 27) define que “[...] a formulação de problemas é uma atividade de importância inquestionável, pois contribui não só para o aprofundamento dos conceitos matemáticos envolvidos, mas também a compreensão dos processos suscitados pela sua resolução”. Desta forma, formular um problema requer, inicialmente, conhecer conceitos, refletir sobre situações inquietadoras ou desafiadoras, entender o porquê do que estou pretendendo formular.

Para Dante (2009, p. 65), ao propor algumas orientações metodológicas para o ensino de matemática, coloca que

As crianças podem inventar os próprios problemas. Isso as motivará a ler, compreender e resolver os problemas, porque são seus. Saber formular um problema é tão importante quanto resolvê-lo. Nessa formulação, precisa-se criar não apenas um texto adequado como também números coerentes e perguntas pertinentes.

O autor aponta para a compreensão de que não basta somente formular o problema, mas compreender a posição e significado das partes que o compõe. Assim, Diniz (2001) declara que no processo de gerar problemas, o aluno participa ativamente de um fazer em matemática que desenvolve para além da linguagem, o interesse e confiança em seu modo de pensar, além de fazê-los pensar em como combinar os dados a serem utilizados, fazendo melhor uso da linguagem, superando obstáculos. Similarmente, Silver (1997) afirma que a criatividade em matemática reside na ligação entre a formulação e a resolução de problemas e que isso é possível pela população escolar em geral, não se restringindo somente a alunos excepcionais.

Outras definições emergem dos estudos de Silver (1994), como: i) formulação de problemas representa um tipo de processo de transformações de uma determinada declaração de um problema em uma nova versão que se torna o foco do problema e ii) formulação de problemas está relacionada com o planejamento, uma vez que pode envolver problemas que representam submetas para se chegar a solução de um problema maior.

Alguns autores sugerem diferentes formas de propor essa prática na sala de aula. Para Chica (2001), os educandos podem elaborar problemas a partir de um problema dado, de uma figura (imagem), de um problema iniciado, mas não finalizado, de uma pergunta, de uma palavra, de uma resposta dada, de uma operação matemática, de um tema ou com um determinado tipo de texto. Boavida *et al* (2008), por sua vez, propõe outras duas estratégias: “E se em vez de?” e “Aceitando os dados”. A primeira está diretamente relacionada à modificação de um problema já apresentado, enquanto que a segunda, com a formulação de um novo problema.

Diante do exposto nesta seção, é possível inferir que a Formulação e a Resolução de Problemas têm muito a contribuir nas aulas de matemática, tornando os momentos de aprendizagem dinâmicos e interessantes, desafiando os educandos e alcançando singularidades da aprendizagem de cada sujeito. Além disso, formular e resolver desenvolve a capacidade crítica e investigativa dos educandos e possibilita gerar novas aprendizagens por meio da inventividade e descoberta. Vale ressaltar que outras abordagens teóricas a respeito das temáticas aconteceram durante as aulas, mas por motivos de expansibilidade deste relato, não foram apresentadas.

As aulas práticas de Formulação e Resolução de Problemas: construindo reflexões

Neste segmento, discorrer-se-á a apresentação e análise de oito aulas de Formulação e Resolução de Problemas propostas na disciplina de Resolução de Problemas, ministrada no primeiro semestre de 2015 no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Ifes, *Campus Cachoeiro de Itapemirim – ES*. Participaram, aproximadamente, trinta licenciandos, devidamente matriculados. Os motivos que levaram a proposição destes momentos fundaram-se no que regia a ementa da disciplina, onde é proposto a discussão das temáticas. Contudo, acreditou-se que momentos práticos poderiam produzir novas reflexões e contribuições à formação docente.

Por vezes, é natural que tais metodologias não sejam colocadas em prática na Educação Básica e isso se deve a diversos fatores. Entre eles, pode estar a ausência de compreender, por meio de experiências na formação inicial, como elas se constituem e se instauram na prática. Assim, o objetivo dessas aulas — vale ressaltar que não foram as únicas no decorrer da disciplina — foi o de proporcionar experiências de formular e resolver problemas, compreendendo como elas acontecem. Buscou-se discutir, além de aspectos metodológicos, a sua aceitação e reconhecimento como prática e metodologia de importância nas aulas de matemática e se os participantes pretenderiam trabalhar nessa vertente quando da atuação em sala de aula.

Tendo em vista a quantidade de aulas previstas, essas foram divididas em dois momentos: a) o *primeiro momento*, que englobou um tocante de quatro aulas, tratou das ações teórico-práticas sobre Formulação de Problemas, enquanto que b) o *segundo momento*, correspondente ao mesmo tocante, discorreu a respeito da Resolução dos Problemas, portanto, dos problemas formulados no decorrer do primeiro momento. Com o intuito de enriquecer este relato, as falas

dos participantes serão transcritas fielmente e mantidas entre aspas, formatadas em itálico, seguidas do mês e o ano no qual ocorreram.

Para dar início ao primeiro momento, levantou-se discussões com base nos referenciais teóricos existentes na literatura. Buscou-se verificar os conhecimentos dos licenciandos a respeito da Formulação de Problemas em Matemática, cujas constatações foram prematuras. Alguns responderam que essa prática está associada a uma ação inerente ao professor, ou seja, é ele quem formula problemas para os alunos resolverem. Assim, ao adentrar um pouco à vida estudantil dos participantes, buscou-se verificar se na Educação Básica, em algum momento, foram incentivados a formular um problema de matemática. A instauração desse questionamento os fez, subitamente, assimilarem que formular problemas pode também pertencer à esfera discente. Foram inúmeras as respostas para tal indagação

“Incentivada não, o professor passava só os problemas que estavam no livro e mandavam responder” (maio/2015).

“Resolver problemas sim, mas formular problemas não. Nunca tive essa oportunidade na educação básica” (maio/2015).

“Durante a educação básica não tive nem incentivos nem oportunidades para formular problemas, pois na época que cursei a escola básica o método utilizado era tradicional [...], assim sobrava para nós as resoluções” (maio/2015).

Os registros acima acabaram por confirmar o silêncio que se manifestou quando as discussões se iniciaram: eles nunca tinham vivenciado a formulação de problemas. Uma fala interessante retratou que houve a formulação de perguntas que deveriam ser trocadas com os colegas de sala e, portanto, a prática se realizou. Esse processo se assimila um pouco com o proposto por Chica (2001), quando trata da formulação de perguntas a partir de um problema dado. Talvez, por trás do relato do participante, a ação não teria ocorrido exatamente assim, mas o importante é entender que formular perguntas é também um processo de formular problemas.

Após a apresentação teórica sobre a temática, tudo parecia mais claro e conciso. Os participantes relataram que parecia ser algo interessante, que desafia e que faz, por vezes, enlouquecer. Tiveram aqueles que não acreditaram ser capazes de formular um problema de matemática, sobretudo se fosse necessário atender a perspectiva de problema que aprenderam no decorrer da disciplina (DANTE, 2009; VAN DE WALLE, 2009, ONUCHIC; ALLEVATO, 2011; DINIZ, 2001; POLYA, 2006). Frases como: *“Será que isso vai dar certo?” (maio/2015)*, *“Como eu vou formular um problema e, ainda, de matemática?” (maio/2015)*, *“Não sei se serei capaz!” (maio/2015)* retratam as incertezas e dúvidas dos discentes. Apesar disso, não desanimaram e aceitaram o desafio de formular problemas. Cabe ressaltar que as formulações aconteceram em grupo de no máximo cinco pessoas e que não obedeceu, necessariamente, algum caminho específico, como apontaram Chica (2001) e Boavida *et al* (2008). Buscou-se, livremente, conhecer até que ponto a inventividade se evidenciaria e se conseguiriam atender alguns dos critérios apontados por Dante (2009) para a configuração de um bom problema.

Ao formularem, os participantes estavam atendendo, mesmo sem perceber, alguns critérios apontados pelo autor acima, como: ser interessante, desafiador, real, ter nível adequado de

dificuldade e não consistir de aplicação direta de uma ou mais operações. Surgiram problemas desde aqueles envoltos a alguma resolução prática que não demandavam ter conhecimento aprofundado de algum determinado conteúdo de matemática, como também aqueles que necessitavam puramente conhecer conceitos e saber procedimentos matemáticos. Abaixo, seguem alguns desses problemas.

Figura 1 – Dois problemas formulados pelos licenciandos

IFES - Campus Cachoeiro de Itapemirim
Licenciatura em Matemática
Disciplina: Resolução de Problemas Prof. [REDACTED]
Grupo: [REDACTED]

Problema Prático

Com uma folha de papel sulfite de tamanho A4 e ajuda de tesoura, lápis e régua, construa uma figura geométrica plana com área de 168cm^2 , que tenha o formato de um quadrado vazado por outro, em que o quadrado menor possua diagonal medindo $\frac{17}{\sqrt{2}}\text{cm}$. Um único movimento de corte é permitido.

Dicas:

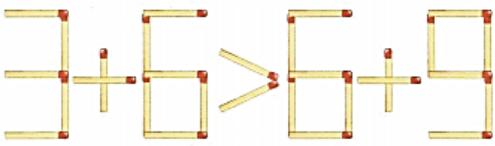
1. Será preciso fazer dobras no papel antes de cortá-lo (é óbvio, mas é intencional, pois alguns alunos poderão questionar que o enunciado não diz a respeito de dobrar o papel).
2. O mais sensato é pensar na região vazada como estando localizada no centro da figura (talvez isso seja óbvio, mas alguém poderá pensar em outra localização para a região vazada - pois continuaria satisfazendo à descrição da figura -, e pensar assim tornará o problema mais difícil, se não impossível).

1º Período de Matemática 20/05/2015

PROBLEMA

Resolva em 4 tentativas, mexendo apenas em 3 palitos de fósforo de modo que resultem em números primos.

OBS: Os sinais não são alterados.



Como devem ficar os números:

 = 0	 = 5
 = 1	 = 6
 = 2	 = 7
 = 3	 = 8
 = 4	 = 9

Fonte: Arquivo do autor

Figura 2 – Dois problemas formulados pelos licenciandos

Resolução de Problemas

A partir do retângulo abaixo, forme um hexágono regular com aresta medindo 9 centímetros, fazendo somente dois cortes.

 INSTITUTO FEDERAL
CAMPUS CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA 2015 1
PROFESSOR: [REDACTED]
ALUNOS: [REDACTED] DATA: 20/05/2015

EXERCÍCIO:

Utilizado oito palitos de mesmo tamanho, forme quatro triângulos escalenos posicionados de forma que apresente dois quadrados, sendo um interno e outro externo.

Fonte: Arquivo do autor

Dessas imagens, é possível perceber que a Formulação de Problemas em sala de aula é uma prática que pode ter êxito. Durante a formulação, os licenciandos dialogavam se o problema era resolvível, se cabiam conceitos matemáticos em sua resolução e mais que isso: se questionavam sobre o que era possível aprender ao resolver o problema que estavam propondo. Tendo em vista o nível de complexidade colocado em alguns deles, evidentemente alguma — talvez sem absolutas convicções — estratégia de resolução já havia sido pensada. Os grupos relataram a satisfação de terem criado os seus problemas e queriam resolvê-los. Infelizmente, como veremos no segundo momento, cada grupo não resolveu o problema formulado, mas buscou solução para a produção de um outro grupo. Não viram problema nessa mudança, pois também entendiam que seria agradável resolver os problemas dos outros colegas. Os estudos indicam que os formuladores podem ser os resolvidores do seu próprio problema, como também resolver o problema do outro (DANTE, 2009; CHICA, 2001).

Muitas dúvidas foram surgindo a respeito de aspectos que retratavam a estrutura do problema, sua escrita e as relações que poderiam ser estabelecidas. Diante de disso, alguns relataram terem tido dificuldades quanto a formulação, pois um problema bem formulado requer um conhecimento prévio de diversas áreas de conhecimento. Outros, por sua vez, afirmaram que tiveram impasses pois

“tinha que saber se iria ter um certo grau de dificuldade, bem como o tempo que seria gasto para resolver, se era atrativo e se os comandos estavam claros” (maio/2015).

“não encontrava algo que pudesse ser interessante e prender a atenção de quem fosse resolver” (maio/2015).

“o problema precisa ser interessante, não sendo muito difícil para que quem fosse resolver não desista no meio da resolução e não sendo muito fácil para que não desperte desinteresse ou o façam de forma mecânica” (maio/2015).

Além dessas complicações encontradas por esses participantes, alguns apontaram que estabelecer relações entre situações cotidianas e a matemática é algo desafiador, que pressupõe saber que um conceito matemático pode se relacionar em diferentes contextos e que isso demanda muito estudo. Alguns disseram não terem tido dificuldades, contudo, formular não é fácil. Segundo Chica (2001), a formulação é algo mais complexo que a resolução e isso justifica, então, algumas das dificuldades apontadas.

Enquanto formulavam, foram indagados sobre como essa experiência, na graduação, estava contribuindo na formação docente e na concepção de ensino de matemática. Dentre as contribuições destacadas pelos participantes, estão: a) aulas mais dinâmicas, interessantes e desafiadoras; b) possibilitam os alunos a participarem na construção do conhecimento, uma vez que poderá levá-los a estabelecer conexões entre a matemática e situações cotidianas que eles se interessam; c) é um caminho para se desenvolver habilidades importante em matemática, como a visualização, atenção, percepção e raciocínio lógico; d) potencializa o pensamento crítico, ou seja, a criticidade; e) ao formular um bom problema, o mesmo levará os alunos à reflexão mais sólida de como solucioná-los; f) desperta a motivação, sendo este um importante fator no processo de ensino e aprendizagem; g) é uma boa maneira de verificar o nível de conhecimento dos alunos; h) é uma forma de levar o aluno a pensar, a formular seu próprio conhecimento; i) é uma maneira de levar os educandos a olharem os problemas por um

outro ângulo, observando que para formular um problema é preciso dominar o assunto escolhido e j) que ao formular, o educando toma conhecimento da estrutura do texto formulado e desenvolve a capacidade de interpretação. Alguns itens são também apontados, de maneira similar, por Chica (2001) e Dante (2009) e seus estudos.

Pôde-se perceber que boas experiências foram produzidas no decorrer da prática de formular problemas. Dessa forma, a grande maioria dos participantes afirmaram ter visto eclodir da teoria os aspectos apontados pelos autores (CHICA, 2001; DANTE, 2009; BOAVIDA *et al*, 2008; SILVER, 1994) quanto a prática de Formulação de Problemas. Acreditaram que se eles foram capazes de formular problemas nas aulas de matemática, os seus futuros alunos também poderão conseguir, pois constitui-se etapa rica de aprendizado. Interessantemente, um licenciando afirmou que talvez não proporia essa prática na Educação Básica, pois não saberia conduzi-la de maneira correta. Afirmou ser uma questão de insegurança, mesmo que as aulas tenham ensinado aspectos teórico-metodológicos sobre a temática. Não satisfeito, disse que antes de tentar propô-la, se aprofundará ainda mais nos estudos, buscando ler sobre outras experiências que já ocorreram.

O segundo momento iniciou-se nas outras quatro aulas, com a distribuição dos problemas formulados entre os grupos. Foi uma ação aleatória e no caso de grupos que ficaram com o seu próprio problema, sugeriu-se a permuta. Despontaram-se questionamentos interessantes e que versavam, principalmente, a respeito da dificuldade presente nos problemas. Alguns grupos afirmaram estar surpresos com a formulação dos colegas ao proporem situações que geraram um certo “desconforto mental”. Segundo eles, não era algo ruim, pois instigava a busca de soluções para o problema. Esse momento não se constituiu de novidade para os participantes, uma vez que eles já haviam vivenciado a resolução de problemas durante o curso, no âmbito da própria disciplina. O diferencial era a resolução do problema por eles produzido. As contribuições apontadas pelos participantes a respeito da Resolução de Problemas estavam diretamente relacionadas com alguns daqueles já apresentados pelos autores Van de Walle (2009), Diniz (2001), Dante (2009) e Onuchic e Allevato (2011). Um ponto que merece ser efetivamente apresentado é que, segundo os participantes, existe uma certa diferença entre resolver um problema proposto pelo professor e um problema formulado por eles ou pelos colegas. Afirmaram ser algo relacionado a motivação, uma sensação que os fazem querer mais e mais ir em busca da resposta. O objetivo disso tudo, segundo os próprios, é poder divulgar aos que formularam a questão que conseguiram encontrar resoluções.

Portanto, essas experiências foram frutíferas em âmbito de formação de professores e também à nível de aprendizado, pois construíram concepções sobre a importância da Formulação (como prática) e da Resolução de Problemas (como metodologia) nas aulas de matemática, acreditando na possibilidade de se instaurarem na Educação Básica.

Considerações Finais

Em resposta ao objetivo deste relato, foi possível verificar que as experiências vivenciadas pelos licenciados lhes permitiram acreditar que a Formulação e a Resolução de Problemas são possíveis de serem aplicadas na Educação Básica e podem potencializar a aprendizagem em matemática. Trata-se de momentos de investigação, de estabelecer conexões da matemática com situações cotidianas e de promover diálogos, desenvolvendo o espírito de trabalho em

equipe, respeitando os interesses e desejos de obter respostas de cada envolvido. É possível o trabalho de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Além disso, tornam as aulas de matemática mais dinâmicas, interessantes e atrativas. É um momento de respeitar os conhecimentos prévios dos alunos, permitindo-lhes participar ativamente de um fazer em matemática que ultrapassa a perspectiva de uma área de conhecimento cristalizada, sem possibilidade de novas descobertas e conexões.

Cabe relembrar que, segundo os participantes, existe diferença entre resolver um problema proposto pelo professor e um problema formulado por eles ou pelo colega. Segundo os mesmos, é algo relacionado a motivação, uma sensação que os fazem querer mais e mais ir em busca da resposta. É o desejo de poder divulgar ao outro que conseguiu resolver o seu problema. Diante disso, esse é mais um motivo para que a Formulação e a Resolução de Problemas sejam vivenciadas nas aulas de matemática.

Dessas experiências, concluiu-se também que a formação inicial de professores não deve somente proporcionar conhecer e aprofundar as teorias de ensino e aprendizagem. A concessão de espaços para que sejam experimentadas é um dos caminhos para se quebrar tabus de que muitas delas são impossíveis na prática escolar.

Referências

- ANTUNES, C. **Matemática e Didática**. Petrópolis: Editora Vozes, 2010, p. 116. (Coleção “Como Bem Ensinar”).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BROWN, S. I.; WALTER, M. I. **The art of problem posing**. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1983.
- BOAVIDA, A. M. R. *et al.* **A Experiência Matemática no Ensino Básico**. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Lisboa, 2008.
- CHICA, C. H. Por que formular problemas? In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. 1. ed. reimp. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 151-173.
- DINIZ, M. I. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. 1. ed. reimp. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 87-97.
- DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2009.
- ENGLISH, L. Children’s problem posing within formal and informal context. **Journal for Research in Mathematics Education**, 29 (1), 1998, p. 83-107.

KILPATRICK, J. Problem formulating: where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.): **Cognitive science and mathematics education** (p. 123–147). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1987.

NCTM. **An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1980.

NCTM. **Professional Standards: for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1991.

NCTM. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SILVER, E. On mathematical problem posing. **For the Learning of Mathematical**. 14 (1), 1994, p. 19-28.

SILVER, E. Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. **ZDM**, (3). 1997, p. 75-80.

SILVER, E.A.; CAI, J. Assessing students' mathematical problem posing. **Teaching children mathematics**. 12(3), 2005, p. 129-135.

STOYANOVA, E. Empowering students' problem solving via problem posing: The art of framing "Good" questions. **Australian-Mathematics-Teacher**. 56 (1). 2000. p. 33-37.

VILA, A.; CALLEJO, M. L. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução de Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS (TSD):

SOBRE O ENSINO DE PONTOS EXTREMANTES DE FUNÇÕES COM ARRIMO DA TECNOLOGIA

Francisco Regis Vieira Alves¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PGECM/IFCE

Resumo: Apresentamos uma proposta para o ensino de pontos extremantes apoiada na tecnologia. Os softwares Geogebra e o CAS Maple proporcionam um cenário para a visualização e percepção de propriedades que frequentemente são negligenciadas pelo ensino acadêmico que enfatiza a produção de ilações lógicas e o emprego pouco refletido de teoremas e modelos formais. Com o amparo da Teoria das Situações Didáticas – TSD, as situações discutidas adotam uma sistematização do uso, em caráter de complementaridade de ambos os softwares e detêm pressupostos de ordem metodológica e cognitiva. Dessa forma, o trabalho apresenta elementos essenciais indicados pelos momentos dialéticos de ação, formulação, validação e institucionalização explorados com um grupo de estudantes de um curso de licenciatura em Matemática.

Palavras-chave: Visualização. Pontos extremantes. Situações didáticas. Tecnologia.

Apresentando a proposta de ensino

A proposta metodológica (ALVES, 2013a; 2013b; 2014a) aqui apresentada constitui parte de um projeto de pesquisa desenvolvido e financiado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. A pesquisa foi desenvolvida no contexto de um curso de licenciatura em Matemática, na disciplina Cálculo III, com o envolvimento de 9 estudantes do 4º semestre. Trata-se, pois, da descrição e sistematização do uso da tecnologia ou, mais precisamente, do uso dos softwares Geogebra e CAS Maple tendo em vista a visualização e percepção dos elementos atinentes ao problema de identificação e classificação dos pontos extremantes de funções polinomiais do tipo $z = f(x, y)$ e $v = f(x, y, z, w)$.

Antes de deflagrarmos a seção subsequente, acentuamos que nossas escolhas de ordem metodológica são fundamentadas e referenciadas pela Teoria das Situações Didáticas – TSD, cuja origem pioneira da vertente da Didática da Matemática, permite a discussão teorizada de uma série de ações intimamente relacionadas com o trinômio professor – estudantes – conhecimento matemático (ALVES, 2016).

Apontamentos teóricos e pressupostos

Há décadas o ensino de Cálculo em uma variável real – CUV recebe críticas e questionamentos. Não obstante, não se observa a mesma ênfase no que concerne ao ensino do Cálculo em várias variáveis – CVV (ALVES, 2011). No bojo dos trabalhos desenvolvidos com o ensino de certos tópicos específicos (ALVES, 2014b) que se encontram *locus* acadêmico, se constata forte preocupação com a visualização e percepção, elementos fundantes e desencadeadores da

¹ fregis@ifce.edu.br

mobilização de um entendimento tácito e intuitivo por parte dos estudantes (ALVES, 2012; 2013a; 2014b).

As atividades sugeridas são estruturadas de modo que a visualização funcione como elemento propulsor na produção de conjecturas para os sujeitos, a serem testadas/confrontadas com o modelo matemático formal. Ademais, a abordagem se apoia no uso, em caráter de complementaridade dos softwares Geogebra e o CAS Maple (ALVES, 2014a; 2014b). Trabalhos acadêmicos têm apontado o caráter auspicioso no que concerne ao enfraquecimento de práticas algorítmicas no *locus* acadêmico.

Além disso, tendo em vista a exploração e uma mediação didática sistemática, planejada, estruturada e envolvendo, possivelmente, elementos que permitam sua replicação e reprodução em outros contextos (como num amplo conjunto de alunos) na seção subsequente abordaremos a Teoria das Situações Didáticas – TSD que, como metodologia de ensino pertencente ao âmbito da Didática da Matemática, nos permitiu a descrição das atividades que apresentaremos logo em sequência. Sem mais delongas, vejamos alguns dos seus elementos.

Teoria das Situações Didáticas – TSD

É a Didática da Matemática envolvendo o uso, em caráter de complementaridade, de um repertório variado de teorias e modelos científicos, tendo como o escopo um entendimento sistemático dos fenômenos de ensino e da aprendizagem. Brousseau (1986, p. 144) menciona que o Matemático não comunica seus resultados sob a forma que eles os encontra; ele os organiza, “ele os fornece uma forma mais geral possível, ele desenvolve uma didática prática que consiste em colocar o saber sobre forma comunicável, descontextualizada, despersonalizada e destemporalizada”. Entretanto, no âmbito do ensino, nos deparamos com um caráter antagonista (Margolinas, 1995, p. 343) ao fato indicado no excerto anterior.

Com efeito, na frente do ensino, registramos um trabalho no sentido inverso, posto que o professor deverá recontextualizar e repersonalizar o saber científico, isto é, realizar uma transposição didática (Chevallard, 1991).

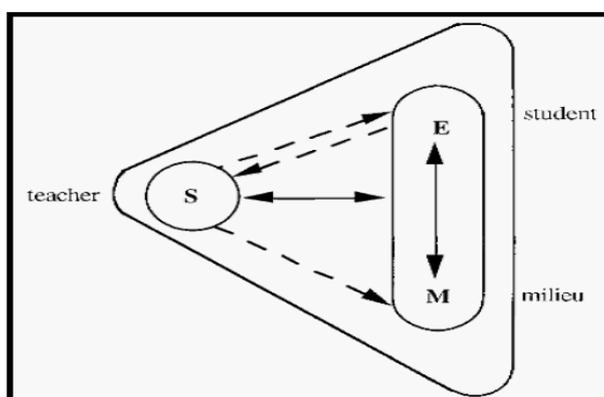


Figura 1. Brousseau (2002, p. 106) indica os elementos principais em torno do ensino e aprendizagem em Matemática

O movimento dialético anterior concorreu como inspiração para a formulação da Teoria das Situações Didáticas – TSD, tendo em vista um pensamento sistemático, crítico e reflexivo que permita compreendermos um amplo repertório de fenômenos relacionados com o ensino de Matemática. Na figura 1, divisamos uma iconografia recorrente nos escritos de Brousseau, na medida em que apresenta os pressupostos da TSD. Dessa forma, com origem nos fenômenos e elementos produzidos a partir da interação acima, Brousseau distingue/diferencia determinados momentos característicos da ação investigativa dos estudantes, instigada e orientada pelo professor.

Desde que o aluno não vislumbra uma possibilidade de prever a solução e, assim, imagina um meio para tal previsão, o professor não consegue fazê-lo compreender que o mesmo propôs um problema, aonde, existe algo para compreender e aprender. A situação, pois, se apresenta como uma situação de ação, na qual a estratégia de base é a resposta ao acaso. (BROUSSEAU, 1988b, p. 327, tradução nossa).

No trecho acima divisamos uma ação preliminar de um grupo de estudantes que assumem a responsabilidade de resolução de um problema. Logo em seguida, no segundo momento, poderemos identificar que:

[...] o estudante encontra casos intermediários, aonde a convicção não se mostra evidenciada; mas, aonde todas as respostas não se mostram igualmente plausíveis. Eles entram, então, numa nova posição (do sujeito cognitivo), mais reflexivos do que a situação precedente, desde que suas respostas podem ser objeto, de sua parte, de uma apreciação do cálculo ou do raciocínio. A formulação de questões varia, todavia, preserva sempre as características de um diálogo corrente (BROUSSEAU, 1988b, p. 329, tradução nossa).

Assim, num segundo momento, os instrumentos conceituais mobilizados pelo grupo ou pelo estudante se mostram relativamente visíveis, comunicáveis. A partir daí, caso seja verificado a efetivação de uma estratégia, ainda assim, Brousseau menciona que “o estudante não antecipa os significados dos êxitos; o fato de ter realizado um raciocínio e de buscar uma solução não prova que o raciocínio é bom, mesmo que se mostre efetivamente correto” (Brousseau, 1988b, p. 329). Por fim, no momento que aproxima a finalização da atividade de investigação ou resolução de uma tarefa, o autor acentua:

Nesse momento, o professor declara que se trata: para que cada um aprenda a responder e estar seguro de sua resposta ou do saber que não consegue ficar seguro; para a classe determinar, sem que seja o que o professor ensina, e indica o método que pode ser aplicado; que cada um aprenda reiterando as tentativas, aproveitando as ideias dos outros e se forem adequadas [...] (BROUSSEAU, 1988b, p. 330, tradução nossa).

Os pequenos fragmentos anteriores demarcam momentos distintos da ação dos estudantes num contexto de resolução de problemas. Dessa forma, para as relações do estudante (ou dos estudantes) com essa diversidade de possibilidade de utilização do saber matemático e abordagem do professor, Brousseau desenvolveu uma tipologia de situações didáticas, analisando as principais atividades específicas da aprendizagem em Matemática, a saber:

(i) Situação de ação: um determinado contexto de aprendizagem é uma situação de ação quando o aluno, que se encontra ativamente empenhado na busca de solução de um problema, realiza determinadas ações tácitas e imediatas que resultam na produção de um conhecimento específico, primariamente de natureza operacional;

(ii) Situação de formulação: o aluno já dispõe de alguns modelos científicos mobilizados ou esquemas teóricos definidos, todavia, a verdade ou justificativa dos significados mobilizados não se evidencia;

(iii) Situação de validação: o aluno emprega mecanismos explícitos de prova e demonstração, o caráter da verdade e eliminação de possíveis incoerências e incongruências dos argumentos empregados se mostra evidente;

(iv) Situação de institucionalização: momentos que visam o caráter de universalidade, impessoalidade e incorporação do conhecimento discutido pelo grupo. O saber deve adquirir o status de constituidor do patrimônio de saberes matemáticos incorporado por cada aluno e imprescindível para o progresso científico.

Para concluir, recordamos que Brousseau fornece a indicação de elementos essenciais a uma *práxis* do professor ao mencionar que é necessário “poder comparar, não apenas os resultados, mas também as condições nas quais eles foram obtidos e de modo que tais condições sejam reproduzíveis” (Brousseau, 1986, p. 3).

Outrossim, o pesquisador esclarece a possibilidade de “reprodução” ou replicação no ensino de Matemática, quando acrescenta ainda que:

Esta reprodutibilidade implica uma descrição, não ingênua, de todas as condições observadas, mas seletivas e que repousam sobre uma escolha pertinentes às variações possíveis de efeitos reconhecidos. A reprodutibilidade repousa, então, na compreensão dos fenômenos fundamentais, isto é, do tecido de relações atestadas, constituindo a teoria e permitindo se escolher as condições de ensino, de explicar seus efeitos e de prevê-los”. (Brousseau, 1986, p. 3).

Com origem no pensamento anterior, depreendemos o caráter de imprescindibilidade da constituição de variáveis didáticas de ensino, tendo em vista uma ação planejada do professor que visa envidar esforços para acentuar o papel da visualização e, evitar, de modo recorrente, um ritual acadêmico indefectível que torna hegemônico o tratamento algébrico e procedural dos conteúdos visados no ensino de pontos extremantes.

Logo em seguida, abordaremos algumas situações de ensino influenciadas pelo ponto de vista de Brousseau (1986), no que concerne ao processo de mediação e transposição didática em sala de aula.

A proposta de atividade

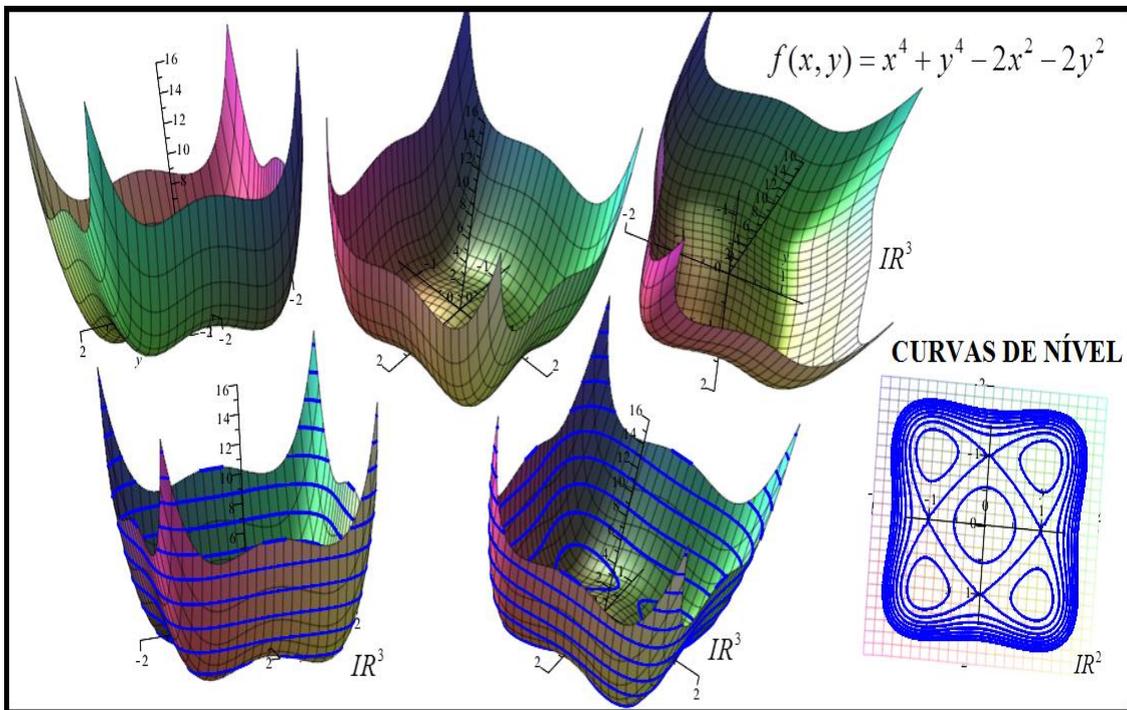
As duas primeiras situações sugeridas ao grupo de alunos são descritas por: (i) decidir e classificar a natureza dos pontos extremantes, caso existam, da seguinte função

$f(x, y) = x^4 + y^4 - 2x^2 - 2y^2$; (ii) decidir e classificar a natureza dos pontos extremantes, caso existam, da seguinte função $f(x, y, z, w) = 2xy + 2yz + y^2 + z^2 - 2w^2$.

1º Momento da situação didática (ação):

Nesse momento, solicita-se aos estudantes da disciplina a exploração do gráfico da função indicada na atividade (i). Assinala-se a exploração de registros em 2D e 3D, na medida em que os aprendizes buscam investigar o comportamento das curvas de nível associadas a função e as respectivas vizinhanças dos pontos da fig. 1. Nesse momento, estimulamos o debate em grupo e a produção e formulação de conjecturas relacionadas com as construções obtidas com o uso da tecnologia. O professor, todavia, limitará a quantidade de informações e sugerirá/indicará a verificação correspondente no plano \mathbb{R}^2 .

Figura 2. Visualização da região do gráfico da função da situação (i) com o CAS Maple (elaboração do autor)



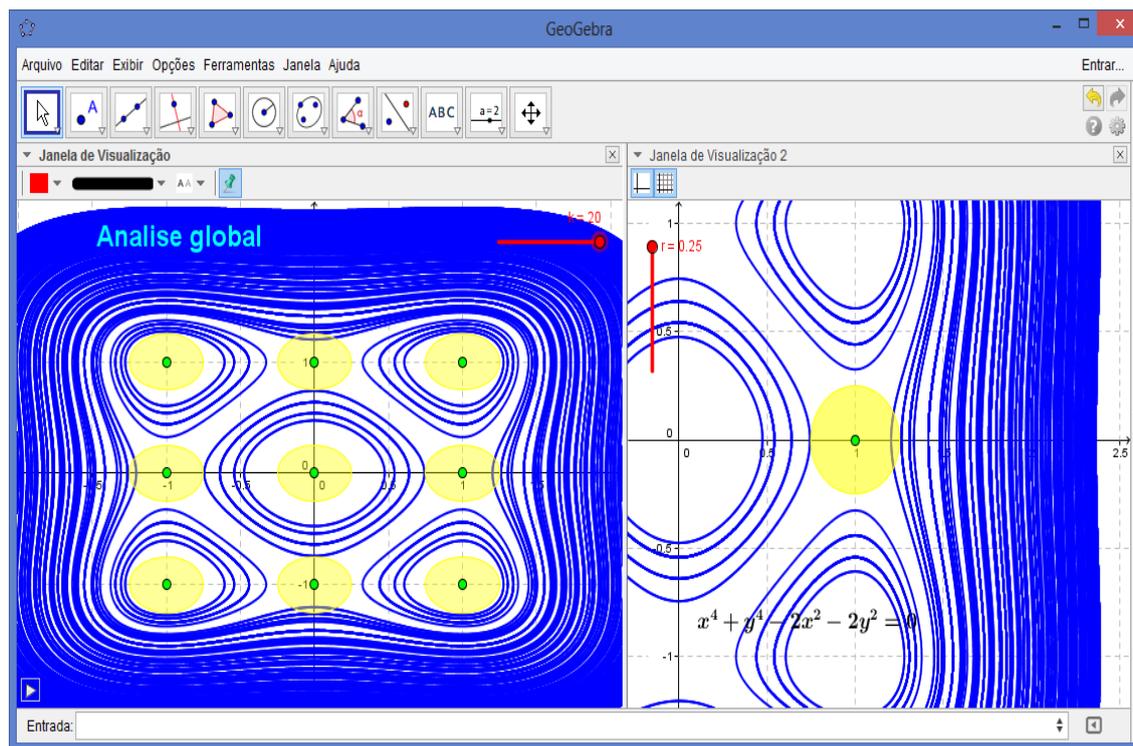
Fonte: elaboração do autor.

2º Momento da situação didática (formulação):

Agora, sugere-se ao grupo a exploração do comportamento das curvas de nível nas vizinhanças de cada um dos pontos estacionários. Na fig. 2 se observa a construção dinâmica do Geogebra. Com efeito, os controles deslizantes permitem ao estudante investigar e inferir o comportamento da forma quadrática associada em cada um dos pontos estacionários de $f(x, y) = x^4 + y^4 - 2x^2 - 2y^2$ obtida da matriz hessiana $Hess_f$.

O professor pode sugerir um tratamento inicial da condição vetorial $\nabla f(x, y) = (0, 0)$ e obter os seguintes pontos que representam os pontos críticos ensejados: $(0, 0); (0, 1); (0, -1); (1, 0); (1, 1); (1, -1); (-1, 1); (-1, 0); (-1, -1)$.

Figura 3. Visualização da região aonde se encontra definida o gráfico da função da situação (i) com o Geogebra no plano (elaboração do autor)



3ª Momento da Situação Didática (formulação/validação):

A partir da constatação de razoável quantidade de conjecturas produzidas e confrontadas pelos sujeitos, procede-se o emprego do aparato formal que proporciona confrontar o modelo computacional com o modelo formal matemático. Do ponto de vista formal, o professor poderá indicar o desenvolvimento de Taylor da função $f(x, y) = x^4 + y^4 - 2x^2 - 2y^2$ em torno de cada um dos pontos em que $\nabla f(x, y) = (0, 0)$.

Desde que se enfatize a visualização para a ação dos nove estudantes, os mesmos devem ser familiarizados com o comportamento típico das curvas de nível na vizinhança de um ponto extremo (curvas fechadas). Bem como reconhecer que na vizinhança de pontos de sela, as curvas de nível se assemelham a hipérbolas (ALVES, 2011, p. 238). Não obstante, tendo em vista certas limitações do software Geogebra, os alunos devem ser estimulados a uma investigação

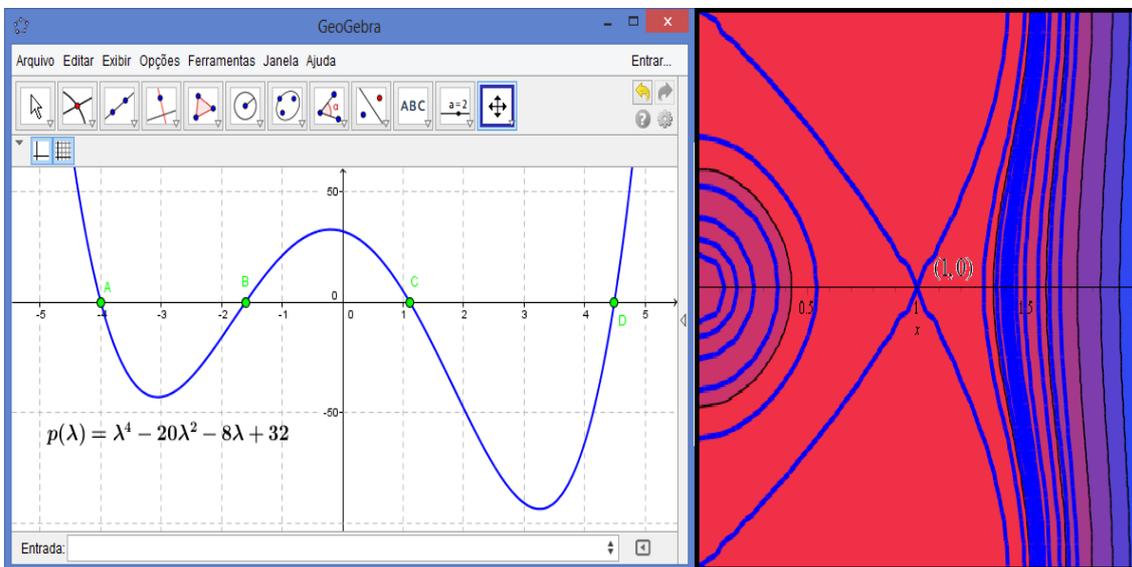
analítica referente aos pontos $(0,1);(0,-1);(1,0);(-1,0)$. O software permite uma exploração local (fig. 2, lado direito).

Com efeito, no caso do ponto $(1,0)$ podemos estabelecer que $f(x, y) - f(1,0) = \nabla f(1,0) \begin{bmatrix} x-1 \\ y-0 \end{bmatrix} + \frac{1}{2!} \begin{bmatrix} x-1 & y-0 \end{bmatrix} Hess_f(1,0) \begin{bmatrix} x-1 \\ y-0 \end{bmatrix} + R_2(x, y)$. Fazendo as contas, devem obter $f(x, y) - f(1,0) = [2xy - 2] + R_2(x, y)$. Por fim, os alunos devem desenvolver o estudo do sinal correspondente a forma quadrática $[2xy - 2]$ e sua mudança de sinal, bem como o comportamento das curvas de nível na vizinhança do ponto $(1,0)$ que se assemelham à hipérbolas e não são fechadas (o que indica um ponto de sela).

Por fim, no que concerne à segunda situação, de modo *standard*, um único ponto crítico é encontrado (nesse caso a origem). Em seguida, o professor pode auxiliar os estudantes na determinação da matriz hessiana, avaliada no ponto e, logo em seguida, a inspeção do comportamento do polinômio característico $p(\lambda) = \lambda^4 - 20\lambda^2 - 8\lambda + 32$.

Com recurso, identificamos a mudança do sinal dos autovalores associados ' λ ' com a matriz hessiana. Ora, com base em certos teoremas da Álgebra Linear, podemos inferir que a origem é um ponto de sela, dado que os autovalores mudam de sinal.

Figura 4. Visualização do gráfico do polinômio característico e das curvas de nível com o Maple (elaboração do autor)



Fonte: Elaboração do autor.

4º Momento da Situação Didática (institucionalização):

Almouloud (2007, p. 40) esclarece que “uma vez construído e validado, o novo conhecimento vai fazer parte do patrimônio da classe embora não tenha ainda o estatuto de saber social”.

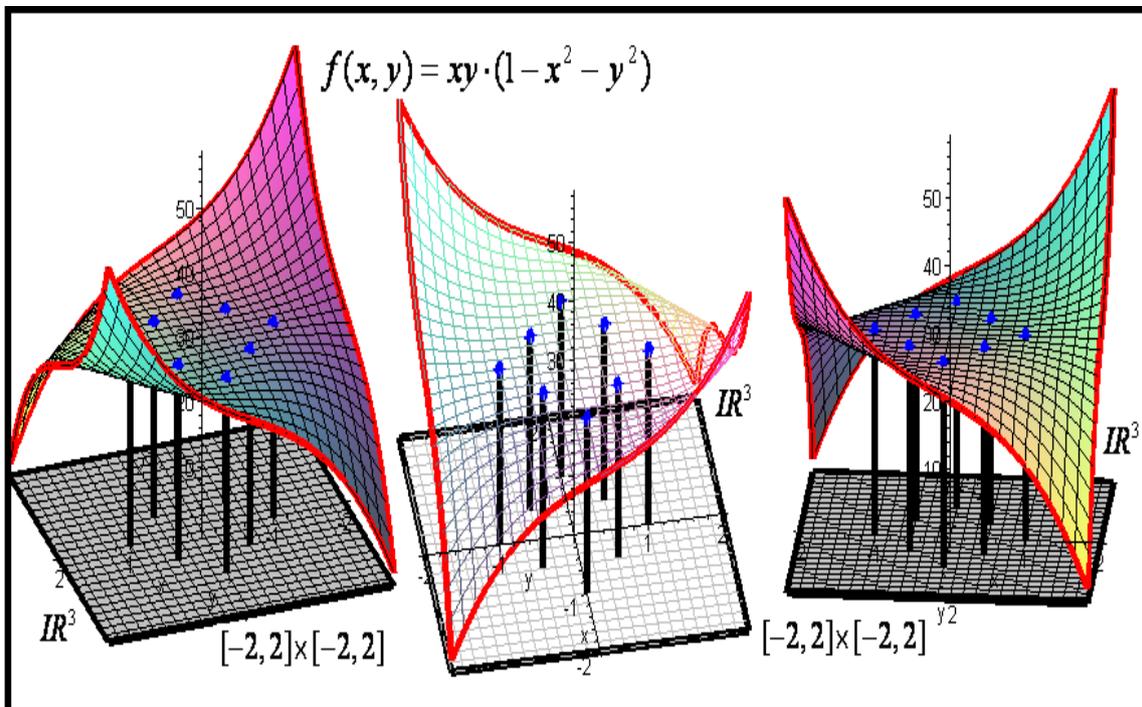
Desse modo, tendo em vista tornar oficial determinado saber e indicar a relevância de incorporá-lo ao patrimônio cultural da classe, o seguinte teorema deverá ser enunciado e, em adequação ao público de interesse (alunos de licenciatura ou bacharelado), pode ser demonstrado.

Considerações Finais

Decididamente, a tecnologia pode afetar o processo de mediação para certos tópicos específicos na academia. Neste sentido, confrontam-se duas situações didáticas no intuito de evidenciar quais elementos são desconsiderados numa *praxis* eminentemente formalista. Com efeito, os alunos devem ser estimulados a perceber que a situação (ii) pode ser completamente resolvida sem nenhum recurso à visualização (ALVES, 2012).

Por outro lado, a utilização em caráter de complementaridade (ALVES, 2014a) enfatiza e possibilita a mudança dimensional (ver fig. 4) com o intuito precípuo de perceber/identificar elementos de ordem qualitativa (fig. 2), frequentemente desconsiderados numa mediação que promove apenas a aplicação de modelos formais. Por fim, na análise visual e analítica dos extremos na borda (fig. 4) os alunos podem empregar os conhecimentos do CUV no contexto do CVV (ALVES, 2014b).

Figura 5. Visualização da transição $3D \rightarrow 2D \rightarrow 3D$ proporcionada pelo CAS Maple (elaboração do autor)



Fonte: Elaboração do autor.

Referências

- ALMOULOUD, Ag Saddo. **Fundamentos da Didática da Matemática**. São Paulo: Editora UFPR, 2007.
- ALVES, Francisco. R. V. Didática da Matemática: seus pressupostos de ordem epistemológica, metodológica e cognitiva. **Interfaces da Educação**, v. 7, nº 21, 2016.
- ALVES, Francisco. R. V. **Aplicações da Sequência Fedathi na promoção das categorias do raciocínio intuitivo no Cálculo a Várias Variáveis**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011, p. 353p. Disponível em: <http://www.teses.ufc.br/tde_biblioteca/login.php>. Acesso em: 20 de mar. 2014.
- ALVES, Francisco. R. V. Uma sequência de ensino para o Teste da Hessiana. **Anais do V SIPEM**, Petrópolis, p. 1-20, 2012. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/files/v_sipem/>. Acesso em: 23 de fev. 2014.
- ALVES, Francisco, R. V. Situações Didáticas envolvendo a interpretação geométrica do Teorema da Função Implícita. **Anais do VII Congresso de Educacion Matematica – CIBEM**, v. 1, p. 1-12, 2013a.
- ALVES, Francisco. R. V. Viewing the roots of polynomial functins in complex variable: the use of Geogebra and the CAS Maple. **Acta Didactica Napocensia**, p. 46-58, 2013b. Disponível em: <<http://adn.teaching.ro/>>. Acesso em: 20 de fev. 2014.
- ALVES, Francisco. R. V. Computational Tecnhique for Teaching Mathematics CT^2M . **GGIJRO - Geogebra International Journal of Romania**, p. 81-92, 2014a. Disponível em: <<http://ggijro.wordpress.com/issues/vol-3-no-1/>>.
- ALVES, Francisco. R. V. Transição Interna do Cálculo: o caso das integrais impróprias em um parâmetro. **Revista Sinergia – IFSP**. v. 15, nº 2, p. 138-148, 2014b.
- BROUSSEAU, Guy. **Perspective pour la didactique des mathématiques: vingt ans de didactique des mathématiques en France**. Paris: La Pensée Sauvage, 5 – 66, 1994.
- BROUSSEAU, Guy. Les différents rôles du maître. **Bulletin de l'A.M.Q.** Montréal, 14-24, 1988a.
- BROUSSEAU, Guy. Le contrat didactique: le milieu. **Recherche en Didactique des Mathématiques**, 9(3), 309 – 337, 1988b.
- BROUSSEAU, Guy. Fondements et methodes de la Didactiques des Mathématiques. **Recherche en Didactiques des Mathématiques**. 7(2), 33 – 115, 1986.
- BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques, problèmes et ingénierie didactique. Guy. Brousseau, (org.) (1998). **Théorie des situations didactiques**. Grenoble La Pensée Sauvage, 115 – 160, 1998.
- BROUSSEAU, Guy. **Theory of Didactical Situations in Mathematics**. New York: Klumer Academic Publishers, 2002.
- CHEVALLARD. Yves. **La Transposition Didactique**. Paris: La Pensée Sauvage Édition. 1991.

MARGOLINAS, Claire. Dévolution et intitucionalisation: deux aspects antagonistes du rôles du maître. Comiti, C.; Bessot, M. P. **Didactiques des disciplines scientifiques et formation des enseignants**, 342 – 347, 1995.