

EDITORIAL DEZEMBRO de 2017

Sandra Aparecida Fraga da Silva¹
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vitória

Apresentamos mais um número da *Revista Sala de Aula em Foco*, referente a dezembro de 2017. Nesta edição, trazemos uma diversidade de áreas do saber a partir de ações envolvendo materiais didáticos diferentes aplicados desde a educação infantil até o nível superior. Também temos relatos envolvendo formação de professores. Neste número trazemos seis relatos de experiências e um artigo na seção de Práticas Experimentais e Investigativas e mais dois sobre Tecnologia e Recursos Didáticos Educacionais.

Iniciamos este número com o artigo intitulado ***Blended Learning: uma experiência da disciplina administração de produção e logística em um curso superior***. No qual os autores destacam resultados de uma pesquisa explicativa de cunho quantitativo que se apresenta como um estudo de caso sobre o uso do sistema *Blended Learning* (cursos híbridos) em uma disciplina de Administração de Produção e Logística, no curso de bacharelado em Sistemas de Informação do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Serra. O artigo teve por objetivo apresentar uma revisão sobre o tema e discutir sobre os benefícios obtidos com esta abordagem e os resultados da avaliação dos alunos sobre uma proposta prática de uso do *Blended Learning* apoiado em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Dentre os resultados apresentados, os autores destacam que a descrição do uso desse sistema mostrou que o seu uso foi bem aceito pelos alunos, pois acharam a metodologia importante aliada ao processo de aprendizagem.

O segundo relato de experiência apresenta atividades desenvolvidas durante um curso de formação continuada, ofertado a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, o artigo intitulado **O cálculo mental na construção do conceito de divisão, aponta experiências do curso Divisão de Números Naturais: possibilidades pedagógicas**, realizado em parceria entre a secretaria de educação do município de Itaguaçu e o Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Ifes (CEFOP – Ifes). No curso semipresencial foi evidenciado conhecimentos pedagógicos do conteúdo, mobilizados pelos professores ao trabalharem com questões envolvendo a construção do conceito de divisão e o cálculo mental. As autoras apontam que muitos professores apresentavam ideias diversas em relação ao que poderia ser considerado cálculo mental e que precisaram trabalhar no curso propostas que mostraram a necessidade de se trabalhar maneiras de

¹ Professora Doutora do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Atua na Licenciatura em Matemática e no Mestrado Profissional em Educação de Ciências Matemática – Educimat. sfraga@ifes.edu.br.

registro para compreensão desse tipo de raciocínio. Concluem que os docentes notaram a importância desse procedimento, para que estimule este tipo de raciocínio nos alunos.

Na sequência, temos o relato de experiência **“Obrigado/a mãe!”: data comemorativa como pretexto para trabalho interdisciplinar**. Apresenta uma proposta interdisciplinar articulando as disciplinas de Artes, Inglês e Matemática com alunos de 5º ao 8º anos do ensino fundamental de uma escola pública de Santa Catarina. A proposta teve como objetivo articular conteúdos, professores, alunos e comunidade em torno da temática ‘relógio’. As autoras concluíram que integração das atividades foi desafiadora e significativa para todos os envolvidos no processo, principalmente pelo fato de envolverem experiências pessoais e coletivas.

O quarto relato **O jogo como ferramenta na exploração das noções de números inteiros na educação infantil** apresenta uma adaptação do jogo “sobe e desce” que foi denominado “escalando a montanha”. A ação foi desenvolvida numa escola do município de Castelo no ano de 2015. Os autores destacam que, por meio do jogo, se desenvolveu aspectos democráticos via socialização entre os jogadores e constatou-se que tanto a dimensão lúdica e a educativa foram contempladas durante a ação. O trabalho destaca que a partir de jogos é possível extrapolar contextos dos números naturais na educação infantil, como foi o caso de noções de números inteiros.

O protagonismo estudantil, tanto de alunos de uma escola estadual como de licenciandos de história pode ser visto no relato **Ensino da diversidade étnico-racial: políticas, desafios e práticas pedagógicas utilizadas na Iniciação Científica Júnior**. Tendo por objetivo refletir sobre a inclusão do ensino afro-brasileiro no currículo e os desafios para sua inserção, o artigo apresenta práticas desenvolvidas em aulas a partir do plano de atividades da Iniciação Científica Júnior (ICJ). A temática diversidade étnico-racial foi trabalhada de forma diferenciada e proporcionou um debate crítico. Com este relato, os autores pretendem contribuir com professores para que superem eventuais desafios, pois as ações desenvolvidas mostraram ser possível uma ação que envolva os alunos em reflexões críticas sobre o assunto.

O último relato de experiência tem por título **Dificuldades no ensino de botânica: uma análise da atuação do Pibid nas escolas públicas na região sul do Espírito Santo**. Trata-se de uma experiência no âmbito do Pibid, subprojeto Biologia e que teve por objetivo analisar as contribuições do PIBID no que concerne à aprendizagem de Botânica nas escolas parceiras. Foi realizada uma análise de planos de aula, das metodologias empregadas na realização das práticas e das produções bibliográficas dos bolsistas. Como resultado percebeu-se que essas ações foram diversificadas e que recursos simples podem dinamizar o ensino de Botânica. Os autores concluíram que a utilização de metodologias inovadoras contribui para o aumento do interesse em relação ao ensino de Botânica. Destacam que políticas públicas como o PIBID podem contribuir para a superação de dificuldades presentes no processo de ensino, bem como para a formação inicial e continuada do docente que ensinará esse conteúdo.

Na seção de Práticas Experimentais e Investigativas temos o artigo **Construindo cores da terra: uma proposta do Pibid de biologia para mediar a educação ambiental** que também traz uma experiência vivenciada no âmbito do Pibid com alunos de ensino fundamental. O trabalho visa difundir o uso de tintas feitas a partir de diferentes cores de terra, como técnica de baixo custo, sustentável e com uma boa diversidade de tons, valorizando tanto a origem do material e como valores culturais. A ação foi realizada a partir de oficina em diferentes momentos, no qual envolveu explicações, experimentos terminando com a pintura do muro da escola com as tintas fabricadas. Os autores destacam que o projeto contribuiu de forma significativa para o processo de ensino aprendizagem da educação ambiental. Na conclusão, verificam que os alunos participaram ativamente de todas as etapas da oficina e avançaram na discussão de sustentabilidade e diferentes maneiras de valorizar e utilizar os bens materiais existentes.

Nossa última seção inicia-se com o artigo **Jogos matemáticos: uma ferramenta no ensino e aprendizagem de operações com números inteiros no 7º ano do ensino fundamental**. A proposta visa discutir sobre a utilização do recurso didático jogos nas aulas de matemática no ensino fundamental. o objetivo da intervenção foi verificar de que forma os jogos matemáticos podem auxiliar no ensino de operações matemáticas envolvendo números inteiros. Os jogos utilizados denominam-se Corrida dos Inteiros e Pulando com os Inteiros, que trabalham com operações de adição e subtração, multiplicação e divisão, respectivamente. Os autores destacam que a utilização desse recurso didático foi satisfatória no ensino de operações entre números inteiros, pois a partir da interação e discussões sobre situações de jogo algumas dificuldades dos alunos foram sanadas.

O último artigo tem por título **Integração de funções racionais por frações parciais com o Geogebra: um contributo da Engenharia Didática** e apresenta uma experiência vinculada a uma técnica para a integração de funções racionais que são decompostas por meio de frações parciais no ensino superior. O autor apresenta a possibilidade de exploração desse conteúdo a partir do uso do *software Geogebra* e aponta diferenças qualitativas a partir da abordagem de atividades da mesma natureza em duas formas. Na conclusão, o autor destaca questões referentes as duas abordagens, uma denominada forma *standard* dos livros, que privilegiam o uso de argumentos algébricos-manipulatório, e outra, na qual a identificação e o entendimento de propriedades qualitativas são possibilitadas a partir da análise do comportamento gráfico-geométrico, que envolve o entendimento das condições de existência da integral definida, o comportamento assintótico e a identificação de padrões gráficos atinentes a esta técnica.

Com base no que foi exposto, o leitor terá acesso aos dados e resultados aqui compartilhados de diferentes experiências desde a educação infantil até o nível superior. Também percebemos diferentes conteúdos e disciplinas sendo contempladas nos artigos deste número da revista. Essa

diversidade demonstra uma riqueza de ações e possibilidades no contexto educacional dos diferentes níveis de ensino e mostram que ações desenvolvidas de maneira intencional com esses alunos podem contribuir para suas diferentes aprendizagens. Desejamos uma boa e agradável leitura dos artigos que compõem esse número.

BLENDDED LEARNING: UMA EXPERIÊNCIA DA DISCIPLINA “ADMINISTRAÇÃO DE PRODUÇÃO E LOGÍSTICA” EM UM CURSO SUPERIOR

BLENDDED LEARNING: AN EXPERIENCE OF DISCIPLINE “ADMINISTRATION OF PRODUCTION AND LOGISTICS” IN A HIGHER COURSE

MARIZE LYRA SILVA PASSOS CORREIO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES
marize@ifes.edu.br

DANIELLI VEIGA CARNEIRO SONDERMANN
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES
danielli@ifes.edu.br

YVINA PAVAN BALDO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES
yvina@ifes.edu.br

Resumo. Os ambientes de aprendizagem presenciais e virtuais desenvolveram-se separadamente, mas nos últimos anos essas duas modalidades de ensino vêm se complementando, o que gerou como resultado os cursos híbridos ou *Blended Learning*. Esta foi uma pesquisa explicativa de cunho quantitativo e apresenta um estudo de caso sobre o uso do sistema *Blended Learning* na disciplina Administração de Produção e Logística, do curso de bacharelado em Sistemas de Informação, do Instituto Federal do Espírito Santo, apoiado em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. O objetivo do artigo foi apresentar uma revisão sobre o tema e discutir, a partir do referencial teórico, uma experiência prática sobre os benefícios obtidos com esta abordagem e os resultados da avaliação dos alunos sobre a proposta de uso do *Blended Learning*. Os resultados apontaram para a motivação dos alunos quanto ao uso deste tipo de abordagem, que se apresenta como uma tendência ao ensino presencial, tornando o aluno um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: *Blended Learning*. Educação Superior. Ambiente Virtual de Aprendizagem. Educação.

Abstract. Presential and virtual learning environments have developed separately, but in recent years these two modes of teaching have been complemented each other, which resulted in hybrid or Blended Learning Courses. This was a quantitative explanatory research and presents a case study on the use of the Blended Learning system in the discipline of Production and Logistics Administration of the bachelor's degree in Information Systems, Federal Institute of Espírito Santo, supported by a Virtual Environment of learning. The objective of the article was to present a review on the subject and to discuss, from the theoretical framework, a practical experience on the benefits obtained with this approach and the results of the students' evaluation about the proposed use of Blended Learning. The results pointed to the motivation of the students regarding the use of this type of approach, which presents itself as a tendency to face-to-face teaching, making the student an active subject in the teaching and learning process.

Keywords: *Blended Learning*. Higher Education. Virtual Learning Environment. Education.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem havido um grande crescimento do uso de tecnologias, técnicas e métodos virtuais na educação. Segundo Tori (2009, p. 121), “o desafio de se envolver, acompanhar e interagir com alunos a distância gerou soluções eficazes para a EaD que podem – e devem – enriquecer cursos presenciais”.

No Brasil, a Portaria nº 2.253, de 18 de outubro de 2001, posteriormente substituída pela Portaria nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004, facultou às Instituições de Ensino Superior (IES) a inclusão de atividades não presenciais até o limite de 20% da carga horária do curso (BRASIL, 2001, 2004). O Ifes, apoiado nesta portaria, emitiu a resolução de seu Conselho Superior nº 64/2011, de 08 de dezembro de 2011, que normatiza a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos cursos Técnicos e de Graduação do Instituto. Essa normalização veio possibilitar a aproximação entre o ambiente de sala presencial e o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), tornando-os mutuamente complementares (Ifes, 2011, p. 1). Com base nessa resolução, a disciplina Administração da Produção e Logística (APL), que é ofertada no sexto período do curso superior de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), passou a utilizar como apoio à sua execução o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle. Assim, foi criada uma sala de apoio à disciplina com o objetivo de melhorar o processo ensino e aprendizagem.

Este artigo teve por objetivo apresentar uma revisão sobre o tema e discutir, a partir do referencial teórico, uma experiência prática sobre os benefícios obtidos com esta abordagem e os resultados da avaliação dos alunos sobre a proposta de uso do Blended Learning.

BLENNED LEARNING

Historicamente, os ambientes de aprendizagem presenciais e virtuais desenvolveram-se de forma separada, mas atualmente estes ambientes vêm se descobrindo mutuamente complementares. Assim, “O resultado desse encontro são cursos híbridos que procuram aproveitar o que há de vantajoso em cada modalidade, considerando contexto, custo, adequação pedagógica, objetivos educacionais e perfis de alunos” (TORI, 2009, p. 121).

Os cursos híbridos ou *Blended Learning* (BL), segundo Grahan (2004, p. 5), são sistemas de aprendizagem que combinam a “[...] instrução face-a-face com a instrução mediada por computador”. Esta definição reflete a ideia de que os cursos BL são uma combinação do ensino presencial e do ensino mediado por computadores, e também enfatiza o papel central das tecnologias baseadas em computador na execução destes cursos.

Uma característica comum dos cursos BL é que uma parte ocorre on-line e outra de forma presencial, assim, nesses cursos essas modalidades normalmente são conectadas. Em outras palavras, o que os alunos aprendem *on-line* reforça o que aprendem face a face, e vice-versa. Além disso, os alunos têm maior controle sobre seu ritmo de aprendizagem. Alguns pesquisadores acreditam que esta interação entre modalidades, em um curso ou disciplina, é a chave para a aprendizagem mista e deve ser incluída na própria definição de BL (CHRISTENSEN; HORN e STAKER, 2012).

Os cursos BL são uma tendência que vem se consolidando entre os educadores. Segundo Tori (2009, p.121): “[...] com essa abordagem, os educadores podem lançar mão de uma gama maior de recursos de aprendizagem, planejando

atividades virtuais ou presenciais, levando em consideração limitações e potenciais que cada uma apresenta em determinadas situações e em função de forma, conteúdo, custo e resultados”.

No Brasil, o impulso à realização de cursos híbridos foi amparado pela Portaria nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004, que dispõe sobre a oferta de disciplinas integrantes do currículo dos cursos superiores que utilizem modalidade semipresencial, desde que esta oferta não ultrapasse 20 % (vinte por cento) da carga horária total do curso. Essa portaria caracteriza a modalidade semipresencial como “[...] quaisquer atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem centrados na autoaprendizagem e com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação remota” (BRASIL, 2004, p. 1).

POR QUE USAR O *BLENDED LEARNING*?

Há muitas razões para se optar pelo BL. Osguthorpe e Graham (2003) identificaram 6 (seis) razões pelas quais os professores escolhem esse sistema: (1) riqueza pedagógica; (2) acesso ao conhecimento; (3) interação social; (4) gerenciamento pessoal; (5) relação custo-benefício; e (6) facilidade de revisão. Grahan, Allen e Ure (2003, 2005) descobriram que, prioritariamente, os professores escolhem o sistema BL por três razões: (1) melhora pedagógica; (2) facilidade de acesso e de flexibilidade; e (3) aumento do custo-benefício.

A melhora pedagógica ocorre devido à possibilidade de utilizar mais práticas pedagógicas efetivas, ou seja, o BL permite aumentar o nível de estratégias de aprendizagem ativa, estratégias de aprendizagem por pares e utilizar estratégias centradas no aluno. Segundo Tori (2009, p. 122), “[...] se na modalidade presencial pode-se fazer uso de diversas linguagens, na educação virtual todas podem ser utilizadas simultaneamente conferindo-se ao processo um potencial enorme de comunicação e integração espaço/tempo”.

A BL permite, também, maior facilidade de acesso e flexibilidade, pois permite que os alunos tenham acesso a uma maior quantidade de informações e que estas possam ser acessadas em qualquer local e horário, bem como permite que cada um siga o seu ritmo de aprendizagem, ou seja, é “[...] possível atender a diferentes estilos e ritmos de aprendizagem e aumentar a produtividade do professor e do aprendiz” (TORI, 2009, p.122).

A outra razão para a escolha do BL é o aumento do custo-benefício, ou seja, esse sistema fornece uma oportunidade para se chegar a um grande público, globalmente disperso em um curto período de tempo, com a entrega de conteúdo consistente e personificado (GRAHAN, 2004).

Segundo Grahan (2005), em uma organização, o sistema BL pode ser aplicado em diversos níveis, a saber:

- Nível de atividade - há uma mistura de elementos presenciais e virtuais em uma mesma atividade de aprendizagem. Tem-se, aqui, o exemplo da utilização de tecnologias de realidade mista, a qual mistura o virtual e o real durante as atividades de aprendizagem.

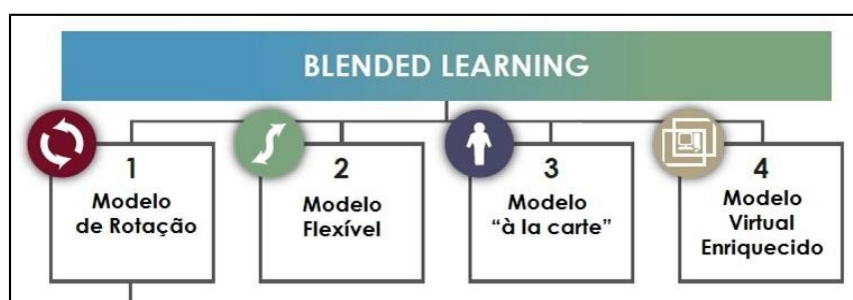
- Nível de disciplina- ocorre a mistura de atividades virtuais e presenciais em uma mesma disciplina. Esse nível é o mais comum na abordagem BL e nele há o envolvimento dos alunos em diferentes atividades de apoio, tanto presencial como on-line, que se sobrepõem no tempo.
- Nível de curso - há a combinação de disciplinas presenciais e não presenciais em um mesmo curso para a integralização de um curso. No Brasil, graças à Portaria Ministerial nº 4.059/2004 que permitiu a inclusão de atividades não presenciais até o limite de 20% da carga horária do curso, esta é a abordagem mais adotada pelas IES.
- Nível institucional- no qual há um modelo institucional que prevê o uso de ambas as modalidades, presencial e virtual, “[...] havendo um comprometimento e esforço para que o aluno se beneficie da melhor forma possível da combinação [...]” (TORI, 2009, p. 122) de ambas as modalidades em todos os níveis.

Aqui vale ressaltar que, para se considerar que há uma utilização de BL em nível institucional, não é suficiente que a instituição ofereça cursos em ambas as modalidades, mas sim que faça uma integração entre ambas evitando tratá-las como atividades distintas.

MODELOS DE *BLENDED LEARNING*

Segundo Christensen, Horn e Staker (2012), a operacionalizações do uso do BL permite definir quatro modelos que combinam práticas diferenciadas de contato direto com o professor em sala de aula com práticas de aprendizagem *on-line*, controladas essencialmente pelo estudante. Estes modelos, apresentados na Figura 1, estão dispostos em um contínuo entre os modelos mais tradicionais de aula presencial e, no outro extremo, as práticas de ensino exclusivo a distância.

Figure 1- Modelos de *Blended Learning*



Fonte: adaptado de Christensen, Horn e Staker (2012, p. 8)

Segundo esses autores, os cenários disponíveis para estes modelos (Figura 1) são:

- O **modelo de rotação** descreve um modelo em que, num dado programa, os estudantes passam por diferentes modalidades de ensino e no qual pelo menos uma é em contexto on-line.

- No **modelo flexível**, a aprendizagem on-line é eixo condutor do processo (incluindo também trabalho off-line), em que o professor está disponível em sala de aula para prestar apoio presencial, conforme a necessidade dos alunos, e por meio de atividades, tais como: instrução em pequenos grupos, projetos em grupo e aulas individuais.

- O **modelo "à la carte"** descreve um cenário no qual os alunos optam por realizar um ou mais cursos on-line para complementar totalmente seus cursos tradicionais. É um modelo no qual é possível ao estudante escolher entre a frequência de sessões on-line ou o contexto presencial na escola.

- O **modelo virtual enriquecido** é uma experiência de aprendizagem e interação em contexto virtual que não se restringe a uma unidade curricular, ou parte de um curso, mas é, antes, uma modalidade de funcionamento generalizada à totalidade da escola. Muitos programas que utilizam esse modelo começaram com escolas on-line em tempo integral e, em seguida, desenvolveram programas combinadas para proporcionar aos alunos experiências presenciais.

OPERACIONALIZAÇÃO DA DISCIPLINA

A disciplina Administração de Produção e Logística (APL) é ofertada no sexto período do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e é parte integrante da formação complementar dos alunos. O curso teve sua primeira oferta em 2007, sendo a disciplina APL ofertada, pela primeira vez, no segundo semestre de 2011 e, em seu planejamento, foi incluída a utilização de uma sala de apoio virtual.

O modelo de BL, definido por Christensen, Horn e Staker (2012), escolhido como aporte teórico para a execução desta disciplina foi o modelo de rotação, pois esse permite que os alunos possam vivenciar experiências de aprendizagem tanto no ambiente presencial como no virtual.

A sala de aula criada no AVA para servir de apoio à disciplina APL do curso seguiu os parâmetros e o layout das salas utilizadas para os cursos a distância ofertados pelo Ifes. A sala é organizada em semanas, sendo que em cada uma delas estão incluídos o conteúdo estudado, as atividades relacionadas às avaliações de aprendizagem e os fóruns de discussão para que os alunos possam postar suas dúvidas ou comentários sobre os assuntos tratados na aula presencial, de forma a possibilitar uma construção de conhecimento de maneira colaborativa mediada pelo professor.

Na sala ficam disponíveis os materiais que serão utilizados na aula presencial, tais como: textos, vídeos, apresentações, etc. Isso permite que o aluno possa acessar os mesmos com antecedência, o que facilita o seu contato inicial com os assuntos que serão tratados nas aulas presenciais. Ele também poderá acessar o material que já foi utilizado em aulas anteriores, o que lhe permite rever assuntos que considere importantes ou servir de apoio para os alunos que não puderam, por algum motivo, estar presentes durante a aula presencial. Além do material utilizado, são disponibilizados links para materiais de apoio que os alunos podem acessar, caso queiram obter mais informações sobre os temas abordados.

A realização de tarefas, pelos alunos, é essencial para a observação das hipóteses construídas por eles ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Hoffman (2009, p. 59) afirma que, "[...] através delas, professores [...] poderão

estabelecer o diálogo com os educandos, no sentido de debruçar-se sobre sua produção de conhecimento para compreender em que momento se encontram, qual a dimensão do seu entendimento".

Por isso foi utilizada como estratégia de avaliação da aprendizagem a realização de pequenas tarefas toda semana, permitindo que os pontos mais importantes sejam avaliados, seja por meio de questionários, registro de textos, resumos, pesquisas de aprofundamento sobre itens abordados durante as aulas, estudo de casos e seminários. Essas tarefas podem ser realizadas de forma presencial ou a distância, e para cada uma é feita uma análise do desempenho do aluno, são postados comentários e sugestões sobre como ele poderia melhorar sua compreensão do tema e, também, é atribuída uma nota ao seu desempenho. Além disso, caso seja necessário, o aluno poderá refazer a sua tarefa.

Ao final do período, as notas foram somadas e atribuída uma nota final ao aluno, uma vez que o sistema vigente exige que seja dada uma nota que indicará se o aluno está apto ou não para a promoção na disciplina.

A estratégia adotada visou ao acompanhamento constante da evolução dos alunos, pois a avaliação deve ser vista como parte integrante do processo ensino e aprendizagem e não somente um momento no final do período quando não é mais possível a intervenção do professor para que o aluno possa completar a sua aprendizagem. Segundo Hoffmann (2205, P.17), "[...] a avaliação é a reflexão transformada em ação. Ação, essa, que nos impulsiona a novas reflexões. Reflexão permanente do educador sobre sua realidade, e acompanhamento de todos os passos do educando na sua trajetória de construção do conhecimento [...]".

Na sala, foram disponibilizados: um fórum de dúvidas por semana, com o objetivo de facilitar as discussões e o saneamento de dúvidas sobre o tema tratado; um fórum geral, que permite que os alunos possam inserir e participar de tantos tópicos quantos desejarem; além dos fóruns de notícias e hora do cafezinho, que podem ser utilizados para assuntos diversos. O objetivo dos fóruns foi permitir a integração entre os alunos, possibilitando que os temas abordados na sala pudessem continuar sendo discutidos mesmo após o término da aula presencial.

Outros recursos do AVA utilizados durante a execução da disciplina foram: envio de mensagens individuais e para o grupo, com o objetivo de realizar troca de informações e repassar avisos e, também, o acompanhamento de acesso dos participantes ao AVA, o que possibilitou ao professor saber se os alunos estavam realmente participando dos momentos não presenciais propostos para a disciplina.

Na execução dessa disciplina foi possível a utilização de diversas estratégias pedagógicas de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, que é citado por Graham, Allen e Ure (2203, 2005) como uma das razões para a utilização do Blended Learning em uma instituição. Foi possível, também, facilitar o acesso às informações e permitir maior flexibilidade na execução das tarefas avaliativas respeitando o ritmo individual de cada aluno.

METODOLOGIA

Esta pesquisa teve como foco principal o uso do sistema Blended Learning na execução de uma disciplina de um curso superior do Ifes, campus de Serra. E teve como base orientadora a seguinte pergunta científica: "Como os alunos do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação perceberão a utilização do sistema Blended Learning na execução da

disciplina de Administração da Produção e Logística, do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Ifes – Campus de Serra?”. Essa pesquisa foi realizada durante quatro semestres.

As pesquisas podem ser classificadas quanto à sua natureza, quanto à sua abordagem, quanto aos seus objetivos e quanto aos procedimentos técnicos. E esta, aqui apresentada, quanto à sua natureza, foi uma pesquisa aplicada, que para Gil (2008, p. 27) “[...] tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos”. Sobre esta ótica, ela trouxe uma análise sobre como os alunos perceberam o uso do sistema BL na execução da disciplina. Quanto à sua abordagem, esta foi uma pesquisa quantitativa, que tratou de forma estatística os dados obtidos do questionário de avaliação discente aplicado ao final da disciplina de Administração de Produção e Logística nos quatro semestres em que esta foi executada utilizando o sistema BL.

Quanto aos seus objetivos, foi uma pesquisa explicativa, com o objetivo de “[...] tornar a situação em questão mais explícita [...]” (MALHEIROS, 2011, p. 30). E, quanto ao procedimento técnico, esta foi uma pesquisa participante, que para Gil (2008, p. 31) “[...] se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa [...]”, ou seja, o observador e seus instrumentos desempenham papel ativo na coleta, análise e interpretação dos dados.

O procedimento de coleta dos dados visando a “[...] obter informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram [...]” (GIL, 2008, p. 109) foi realizado com o objetivo de apresentar uma revisão sobre o tema e discutir, a partir do referencial teórico, uma experiência prática sobre os benefícios obtidos com esta abordagem e os resultados da avaliação dos alunos sobre a proposta de uso do Blended Learning na execução da disciplina de APL. Os dados coletados foram obtidos do questionário de avaliação discente que é aplicado, pelo setor pedagógico do campus, ao final de cada disciplina. Estes dados foram coletados durante quatro semestres, nas turmas de 2011/2, 2012/1, 2012/2 e 2013/2, abrangendo um universo de 98 (noventa e oito) alunos, sendo que destes, todos responderam ao questionário. Vale ressaltar que o questionário é respondido, pelos alunos, de forma voluntária no sistema acadêmico do Ifes e suas respostas ficam registradas anonimamente, o que garante o anonimato dos sujeitos da pesquisa.

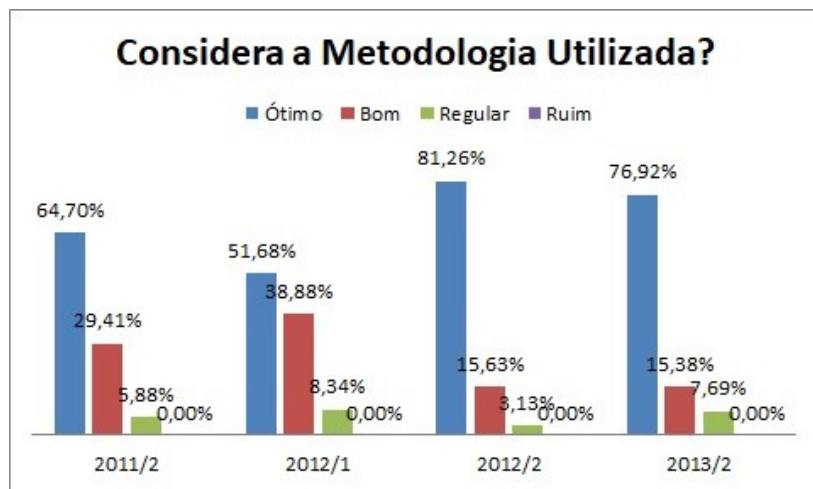
RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A DISCIPLINA

O Ifes, por meio do sistema acadêmico institucional, aplica um questionário de avaliação discente de todas as disciplinas ofertadas ao final de cada semestre letivo. Nos 4 (quatro) períodos letivos nos quais a disciplina APL foi ofertada usando o sistema BL, 100% dos alunos responderam ao questionário. A seguir, serão analisados os resultados das questões ligadas à execução da disciplina.

O primeiro item a ser analisado refere-se à metodologia adotada, que nesse caso foi a inclusão do sistema BL na execução da disciplina. O resultado dessa questão, apresentado na Figura 3, demonstra que, no segundo semestre de 2011, 94,11% dos alunos consideram que o uso do sistema BL foi ótimo ou bom; no primeiro semestre de 2012, o percentual de alunos que consideram o uso de BL como ótimo ou bom foi de 90,56%; já no segundo semestre de 2012, foi obtido que 96,89% dos alunos acharam que o uso do BL foi ótimo ou bom; e, por fim, no segundo semestre de 2013,

o percentual de alunos que consideram o uso de BL como ótimo ou bom foi de 92,31%. Esses resultados demonstraram que a utilização do sistema BL foi bem aceita pelos alunos.

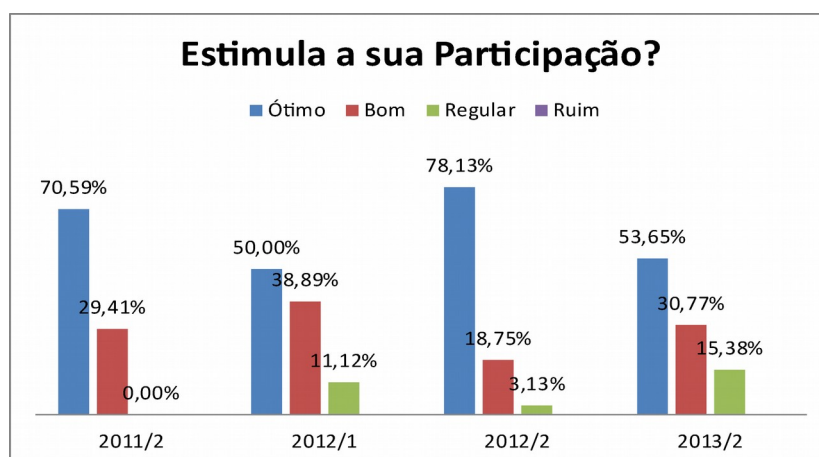
Figure 1- Modelos de *Blended Learning*



Fonte – Acervo pessoal da pesquisadora

Outra questão posta na avaliação discente da disciplina diz respeito ao estímulo à participação dos alunos na disciplina. Isso pode ser visualizado na Figura 4, em que se observa que, no segundo semestre de 2011, 100% dos alunos consideraram que o uso do BL estimulou a sua participação nas aulas; no primeiro e segundo semestres de 2012, 88,89% e 96,88%, respectivamente, dos alunos consideraram que o uso do sistema BL os estimulou a participarem das aulas; e no segundo semestre de 2013, o percentual de alunos que consideraram que o uso do BL os estimulou, foi de 84,42%. Percebe-se uma pequena diferença entre os resultados em cada semestre, mas em todos eles mais de 84% dos alunos consideraram que o uso do sistema BL os estimulou a participarem das aulas.

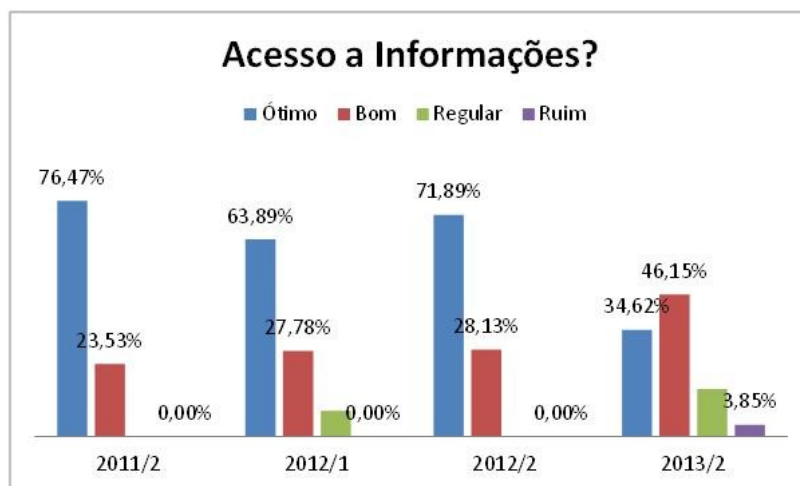
Figura 3- Considerações sobre como o BL estimulou a participação dos alunos.



Fonte – Acervo pessoal da pesquisadora

Em relação à facilidade e disponibilização de informações, que é um dos motivos que levam uma instituição a usar BL, foi observado que, como visto na Figura 5, no segundo semestre de 2011 e no segundo semestre de 2012, 100% dos alunos consideraram que o acesso ao material utilizado e às informações sobre o curso foi ótimo ou bom. No primeiro semestre de 2012, 91,67% dos alunos consideram que o acesso a estas informações foi ótimo ou bom. Já no segundo semestre de 2013, 80,77% dos alunos consideraram como ótimo ou bom o acesso a informações sobre o curso ou às matérias de apoio. Esse resultado se deve ao fato de que, na sala, ficavam armazenadas todas essas informações que podem ser acessadas de qualquer lugar e a qualquer momento.

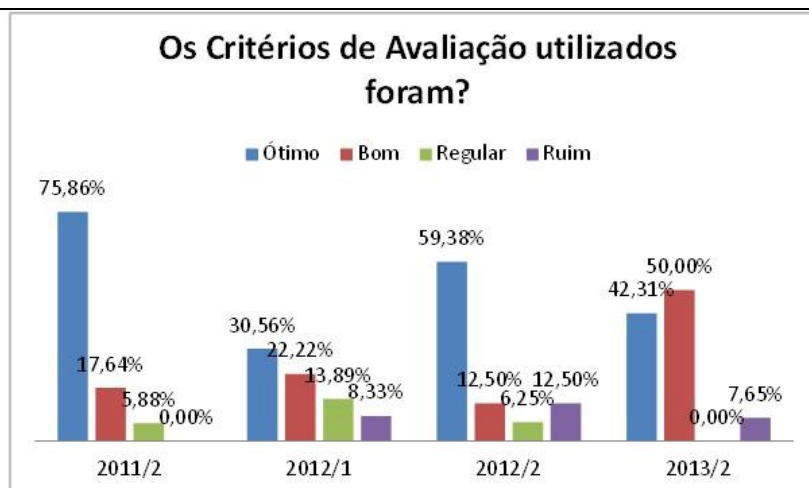
Figura 4- Considerações sobre o acesso a informações com o uso do BL.



Fonte – Acervo pessoal da pesquisadora

Outro ponto que foi avaliado pelos alunos foi o critério de avaliação utilizado, apoiado pelo sistema BL. A descrição, os comentários e as notas de todas as tarefas avaliativas, independente de terem sido executadas no AVA ou de forma presencial, foram postados na sala virtual, o que facilitou um atendimento individualizado para os problemas de aprendizagem de cada aluno. O resultado da avaliação dos alunos sobre este tema está apresentado na Figura 6, na qual observa-se que: no segundo semestre de 2011, 93,5% dos alunos consideram o critério e o método de avaliação utilizados como ótimo ou bom, enquanto no primeiro semestre de 2012, 52% dos alunos os consideraram como ótimo ou bom. No segundo semestre de 2012, 71,88% dos alunos consideram como ótimo ou bom os critérios utilizados, já no segundo semestre de 2013, 92,31% dos alunos consideraram como ótimo ou bom os critérios de avaliação utilizados que foram apoiados pelo BL. Com esse resultado, percebeu-se que houve uma boa aceitação por parte dos alunos no uso do BL como apoio às atividades avaliativas, que puderam ser feitas pelos alunos em momentos assíncronos, respeitando o ritmo de cada um.

Figura 4- Considerações sobre o acesso a informações com o uso do BL.



Fonte – Acervo pessoal da pesquisadora

Os resultados apresentam a satisfação dos alunos com as formas híbridas de aprendizagem. Para Moran (2004):

Em poucos anos, dificilmente teremos um curso totalmente presencial. Por isso caminhamos para muitas fórmulas de organização de processos de ensino-aprendizagem. Vale a pena inovar, testar, experimentar, porque avançaremos mais rapidamente e com segurança na busca destes novos modelos que estejam de acordo com as mudanças rápidas que experimentamos em todos os campos e com a necessidade de aprender continuamente.

O uso de tecnologias no ensino presencial, assim como o encontro presencial na modalidade *on-line*, são questões que se completam, por isso a importância do *Blended Learning*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ifes está implantando, paulatinamente, o uso do sistema *Blended Learning* como uma política institucional. Apesar de, em seu ordenamento jurídico, o Ifes prever o uso do BL em nível de curso, até o momento só foi possível implantá-lo em nível de disciplina, por motivação advinda do docente e não como uma demanda discente. Acredita-se que, a partir de uma política institucional, ter-se-á mais professores envolvidos com o *Blended Learning*, e os próprios alunos, a partir de experiências bem-sucedidas realizadas, irão criar a demanda para que o BL se torne uma prática pedagógica apoiada pelo uso de tecnologias e potencializadora para a construção de conhecimento.

A descrição do uso do sistema *Blended Learning*, em nível de disciplina conforme descrito neste trabalho, mostrou que o seu uso não só é viável, como também foi bem aceito pelos alunos, dado que a maioria achou a metodologia importante aliada ao processo de aprendizagem. Associado a isso, a disponibilização de materiais com antecedência permite discussões mais potentes e colaborativas, tornando o espaço da sala de aula presencial formado por sujeitos ativos e responsáveis pela sua construção de conhecimento.

Esforços como o descrito neste trabalho estão servindo de base para a evolução do sistema de *Blended Learning* do nível de disciplina para o nível de curso. Dessa forma, pesquisadores do Instituto esperam que, em um futuro próximo,

esse possa chegar a alcançar o nível institucional, no qual será possível ter o uso de recursos on-line como parte integrante do processo ensino-aprendizagem sem que haja uma separação entre o ensino presencial e o virtual.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Portaria nº 4.059**, de 10 dez. 2004. Brasília, Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf>.
- CHRISTENSEN, C. M., HORN, M. B., STAKER, H. **Classifying K-12 Blended Learning**. May 2012. Disponível em <<http://www.christenseninstitute.org/which-blended-model-should-schools-choose/>>. Acesso em: 10 jun. 2014.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008, p. 27.
- GRAHAM, C. R. Blended Learning Systems: Definition, Current Trends, and Future Directions, In: Bonk, CJ & Graham CR. **Handbook of blended learning: Global Perspectives**, 2004.
- GRAHAM, C. R., ALLEN, S., & URE, D. Blended learning environments: A review of the research literature. **Unpublished manuscript**, Provo, UT. 2003.
- HOFFMANN, J. M.L. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. 35ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- IFES. **Resolução CS nº 64**, de 8 dez. 2011. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória: ES, 2011. Disponível em:
<<http://www.ifes.edu.br>>.
- MALHEIROS, B. T. **Metodologia de pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- MORAN, J. M. Propostas de mudança nos cursos presenciais com a educação on-line. In: **XI Congresso Internacional de Educação a Distância**, Salvador- BA, 2004, p1-11. Anais eletrônicos. Disponível em:
<<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/153-TC-D2.htm>>.
- OSGUTHORPE, R. T., & GRAHAM, C. R. Blended learning systems: Definitions and directions. **Quarterly Review of Distance Education**, 4(3), 227–234. 2003.
- TORI, R. Cursos híbridos ou blended learning. In: LITTO, F. M.; FORMIGA. M. (Org.). **Educação a Distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. p. 121-128.

O CÁLCULO MENTAL NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE DIVISÃO

THE MENTAL CALCULUS IN THE CONSTRUCTION OF DIVISION CONCEPT

KARIELY LOPES GOMES DE BRITO¹

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO E GEPEM-ES

karielylopes@hotmail.com

MARIA AUXILIADORA VILELA PAIVA²
CEFOR E EDUCIMAT – IFES E GEPEM-ES

vilelapaiva@gmail.com

Resumo: O presente relato apresenta parte das atividades desenvolvidas durante um curso de formação continuada, ofertado a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este curso, denominado Divisão de Números Naturais: possibilidades pedagógicas, foi uma parceria entre a Secretaria de Educação do município de Itaguaçu e o Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Ifes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Cefor – Ifes). O curso de 80 horas foi semipresencial e ocorreu em 7 encontros presenciais e atividades desenvolvidas na plataforma Moodle. Nele, evidenciamos os conhecimentos pedagógicos do conteúdo, mobilizados pelos professores ao trabalharem com questões envolvendo a construção do conceito de divisão e o cálculo mental. Ao iniciarmos as discussões sobre cálculo mental foi possível verificar que muitos professores sustentavam a ideia de que esse deveria ser feito “na cabeça”, ou seja, de maneira rápida e sem recorrer ao registro escrito. No decorrer do encontro, os docentes perceberam a aplicabilidade e eficiência desse procedimento, entendendo que ele precisa ser pensado e, para tanto, faz-se necessário um trabalho direcionado que estimule este tipo de raciocínio.

Palavras-chave: Formação Continuada de Professores. Conceito de Divisão. Cálculo Mental.

Abstract: The present report presents part of the activities developed during a course of continuing education, offered to teachers of the initial years of Elementary Education. This course, called Natural Number Division: pedagogical possibilities, was a partnership between the education department of the municipality of Itaguaçu and the Center for Reference in Training and Distance Education of Ifes - Federal Institute of Education, Science and Technology of Espírito Santo (Cefor - Ifes). The 80-hour course was semi-private and took place in 7 face-to-face meetings and activities developed on the Moodle platform. In it we show the pedagogical knowledge of the content, mobilized by the teachers when working with questions involving the construction of the concept of division and the mental calculation. When we started the discussions about mental calculation, it was possible to verify that many teachers supported the idea that this should be done "in the head", that is, quickly and without any written record. During the meeting, the teachers realized the applicability and efficiency of this procedure, understanding that it needs to be thought and, for that, it takes a directed work that stimulates this type of reasoning.

Keywords: Continuing Teacher Training. Division Concept. Mental Calculus.

1 Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Educimat/Ifes atuando na linha de pesquisa Formação de Professores. Professora da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo e membro do grupo de pesquisa GEPEM-ES.

2 Doutorado em Matemática pela PUC-RJ (1999). Professora do Cefor/Ifes, atuando em cursos de EaD, de Extensão e no Programa de Mestrado Educimat do Cefor-Ifes nas linhas de pesquisa formação do professor e práticas pedagógicas. Líder do grupo de pesquisa GEPEM-ES.

INTRODUÇÃO

Os estudos de Gatti e Barreto (2009) mostram uma considerável mobilização em torno do assunto formação continuada, em que se tornaram crescentes as produções teóricas, eventos para debates, investimentos por parte dos sistemas de ensino, além de um contingente elevado de professores que participam de atividades ou cursos com esse objetivo.

Conforme as autoras destacam, o propósito da formação continuada tem sido, em geral, a “[...] atualização e aprofundamento de conhecimentos como requisito natural do trabalho em face do avanço nos conhecimentos, as mudanças no campo das tecnologias, os rearranjos nos processos produtivos e suas repercussões sociais” (GATTI; BARRETO, 2009, p. 200). Contudo, o crescente número de problemas advindos da formação inicial fez com que a ideia de formação continuada como aperfeiçoamento profissional se deslocasse também para uma concepção de formação compensatória, com a responsabilidade de preencher as lacunas da formação inicial.

Assim sendo, à ideia de formação continuada, como oportunidade para o professor aperfeiçoar/ampliar seus conhecimentos e inteirar-se das “novidades” que circundam o ambiente educacional, acrescenta-se também o pressuposto de que este tipo de formação contemplará as lacunas deixadas pela formação inicial. Consideramos importante destacar que não é nossa intenção fazer generalizações, uma vez que é sabido que muitos cursos de graduação se comprometem com a formação do professor e oferecem subsídios para que estes desenvolvam um bom trabalho em sala de aula. Nesses casos, a formação continuada assume o papel de completar e acrescentar conhecimentos, e não de suprir possíveis falhas.

Um ponto destacado por Ponte (2014) que nos chamou atenção diz respeito à construção de dispositivos de formação que propiciem um efetivo desenvolvimento dos professores envolvidos, que se ajustem aos variados contextos. Para tanto, o autor explicita a necessidade de conhecer bem os participantes – seus interesses, em que medida estão dispostos a expor-se e questionar-se perante os outros, e até que ponto estão dispostos a investir na formação enquanto processo de aprendizagem, enfatizando que:

é necessária uma perspectiva muito clara sobre qual é efetivamente o poder da formação – isto é, o que está e o que não está ao seu alcance. Há aprendizagens que se podem fazer num dia, outras que requerem meses ou anos de trabalho. Uma noção clara desta questão será fundamental para se poderem conceber e realizar programas mais ajustados às efetivas necessidades de diferentes grupos de professores em formação inicial e em serviço (PONTE, 2014, p. 356).

Tais colocações nos fizeram refletir sobre a formação que realizamos com os professores, a relevância de objetivos bem delimitados, de contemplar assuntos que despertassem seu interesse em permanecer no curso, a importância de abordar aspectos condizentes com suas realidades, que os deixem confortáveis para opinar e discutir diante de um grupo maior, assuntos de sua prática, e, sobretudo, de estabelecer uma relação mútua que respeitasse os limites e as capacidades de cada um.

A Formação que desenvolvemos subsidiou-se nas teorias de Shulman (1986, 2015), que nos apresenta uma série de conhecimentos necessários à prática docente constituindo, o que ele denomina, a base de conhecimento para o ensino. Para Shulman (2015), a base de conhecimento se refere a um repertório profissional, ou seja, se são conhecimentos subjacentes à compreensão que o professor necessita para promover a aprendizagem de seus alunos. De forma semelhante, Mizukami (2004, p. 38) enfatiza as ideias de Shulman e explicita que “consiste de um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino.”

Dessa forma, são abordados conhecimentos de diversas naturezas, todos necessários e indispensáveis à prática profissional do professor, possibilitando a este compreender o que é necessário para promover a aprendizagem dos alunos. Dos conhecimentos ressaltados por Shulman (1986) destacaremos 2 (dois), que possuem relação direta com o conteúdo. O primeiro deles é denominado “conhecimento do conteúdo” e refere-se à quantidade e a organização do conhecimento em si, na mente do professor. Relaciona-se aos conteúdos específicos da matéria que o professor leciona e requer ir além do conhecimento dos fatos ou conceitos de um domínio.

Shulman (1986, 2015) considera necessário que o professor compreenda as várias formas de organizar sua disciplina, ciente de que cada uma delas interfere diretamente na aprendizagem dos alunos. Para o autor, a grande diversidade de estudantes exige do docente uma compreensão flexível e multifacetada, adequada à oferta de explicações diferentes dos mesmos princípios ou conceitos. “Essa responsabilidade demanda especialmente a profundidade de compreensão do professor das estruturas da matéria, assim como suas atitudes e entusiasmo com relação ao que está sendo ensinado e aprendido” (SHULMAN, 2015, p. 208).

O segundo domínio destacado por Shulman (1986) é o “conhecimento pedagógico do conteúdo”, que compreende as formas de representar e formular um determinado assunto/conteúdo de forma que se torne compreensível para os alunos. Refere-se, portanto, a um saber específico do professor, que orienta suas decisões na organização de estratégias e que tem como foco o desenvolvimento e a compreensão da aprendizagem dos alunos em diferentes níveis cognitivos. Para Mizukami (2004, p. 40), essa categoria é de fundamental importância em processos de aprendizagem da docência, pois “É o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo. É de sua autoria”. Segundo a autora, é um conhecimento aprendido no exercício profissional, mas não prescinde de outros tipos de conhecimentos aprendidos via curso, programas, estudos de teorias, etc.

Para Ball e seus colaboradores (2008), o conhecimento matemático necessário aos professores deve ir além daquele comumente usado por qualquer outro adulto. Os autores evidenciam que o ato de ensinar transcende a capacidade do professor de realizar procedimentos e identificar uma resposta incorreta do aluno – o que qualquer outro adulto familiarizado com a matemática também faria, por exemplo. O ensino requer, entre outras coisas, a capacidade de interpretar a fonte do erro matemático, de fazer generalizações, de fornecer respostas matematicamente plausíveis para os questionamentos dos alunos, de interpretar soluções por eles apresentadas e, também, de explicar os procedimentos. Dessa forma, usando como exemplo a operação de subtração, argumentam que

Professores devem saber justificativas para os procedimentos, significados dos termos e explicações para os conceitos. Professores precisam de formas eficazes de representar o significado do algoritmo da subtração – não apenas confirmar a resposta, mas a mostrar o que os passos do procedimento significam e por que eles fazem sentido (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 397-398, tradução nossa).

Ball e seus colaboradores (2008) destacam que o foco de seu estudo não está sobre o que os professores precisam ensinar para as crianças, mas sim naquilo que precisam conhecer e serem capazes de fazer para a realização desse ensino. Os autores sugerem a articulação entre compreensão do conteúdo – conhecimento da disciplina e sobre a disciplina – as percepções dos professores sobre o ensino e a aprendizagem, e suas representações dos contextos e de seus alunos.

O TRABALHO COM CÁLCULO MENTAL EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

A partir dos pressupostos apresentados, organizamos um curso de formação continuada que privilegiasse o diálogo entre os participantes, na tentativa de maximizar suas aprendizagens e contribuir para que estes se apropriassem de conhecimentos relativos ao conteúdo divisão. A formação teve como objetivo geral discutir e refletir aspectos conceituais e metodológicos relacionados ao ensino e aprendizagem do conteúdo “divisão”, de forma que a aprendizagem desse conteúdo se tornasse mais dinâmica e significativa, tanto para professores como para alunos. Tínhamos, também para o curso, os seguintes objetivos específicos: promover momentos de discussão/reflexão a respeito dos conceitos de divisão com números naturais em anos iniciais do ensino fundamental; trabalhar a resolução de problemas envolvendo diferentes ideias de divisão; discutir abordagens do conteúdo divisão com base em estudos teóricos já desenvolvidos sobre o assunto; desenvolver e analisar propostas de atividades a serem aplicadas em sala de aula e posteriormente socializar os resultados obtidos; produzir relatos de experiência a partir das situações vivenciadas no decorrer da formação.

Antes de falarmos sobre a organização do curso, apresentaremos os sujeitos que dele participaram. Inscreveram-se para a formação um total de 28 (vinte e oito) profissionais, variando entre professores e pedagogos que atuavam nos anos iniciais do ensino fundamental, em escolas municipais na localidade de Itaguaçu – ES. Do total de inscritos, 23 (vinte e três) responderam ao questionário on-line e participaram da formação até o final. Dessa forma, definimos como sujeitos da pesquisa os 23 (vinte e três) profissionais que participaram do curso de formação continuada por nós ofertado.

O grupo formado era bastante heterogêneo, prova disso são as variações de idade e tempo de atuação no magistério. A idade dos participantes varia entre 24 e 63 anos e o tempo de atuação no magistério varia entre 4 e 36 anos. São graduados em Pedagogia ou Normal Superior, sendo que alguns (7 pessoas) possuem também uma segunda graduação.

Com relação à formação continuada, uma minoria não possui pós-graduação (especialização). As temáticas de estudo são diversas, sobressaindo às voltadas para a área de Alfabetização ou Letramento. Apenas um dos participantes possui especialização específica na área de Matemática, o que pode ser justificado pela formação inicial deste em Licenciatura em Matemática.

No que se refere aos cursos de capacitação realizados na área da Matemática, para quase metade do grupo (43%) a formação por nós ofertada foi a primeira experiência, tendo em vista que muitos não possuíam cursos nesta área. Aqueles que já realizaram estão divididos em três áreas: Pró-letramento, Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e o Programa de Capacitação dos Professores (Procap), iniciativas propostas pelos governos federais ou estaduais e aderidas pela rede municipal de educação.

A formação ocorreu entre os meses de setembro a dezembro de 2016, perfazendo um total de 80 (oitenta) horas. A carga horária foi distribuída em encontros presenciais, atividades realizadas no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e atividades aplicadas em sala de aula. Os encontros presenciais ocorreram nas quartas-feiras, das 18h às 22h, em uma escola disponibilizada pela prefeitura. Em decorrência dos feriados que coincidiam com esses dias, alguns encontros ocorreram quinzenalmente e outros semanalmente.

As atividades realizadas no ambiente virtual foram mediadas pelas pesquisadoras. O conteúdo dos textos propostos para o Moodle referia-se a aspectos conceituais e procedimentais relacionados ao conhecimento do conceito de divisão. Geralmente buscávamos na literatura relatos de experiência que abordassem o ensino da divisão nos anos iniciais, que retratassem estratégias utilizadas por professores na tentativa de superar as dificuldades apresentadas pelos alunos ou que trouxessem uma abordagem mais conceitual com relação ao conteúdo em questão. Nossa intenção foi apresentar aos professores textos que os auxiliassem no trabalho em sala de aula bem como os instigasse a refletir sobre suas práticas, tudo isso para que estes docentes possam contribuir, cada vez mais, para construção/apropriação de conceitos por seus alunos.

De modo geral, os encontros presenciais foram organizados da seguinte forma: em um primeiro momento, discutíamos sobre o texto e as atividades propostas no Moodle, em que cada um socializava seus pontos de vista e considerações com relação aos mesmos. A todo tempo eram feitos questionamentos no intuito de que os participantes identificassem relações com sua própria prática, ao mesmo tempo em que (re)pensavam e refletiam sobre ela. Em seguida, eram realizadas atividades de resolução de problemas em grupo; a ideia era que, juntos, os cursistas pudessem encontrar/desenvolver estratégias de resolução e, mais do que isso, dialogar com os pares e compartilhar conhecimentos. Por fim, cada grupo socializava suas estratégias de resolução.

No quarto encontro presencial fizemos atividades de resolução de problemas envolvendo cálculo mental e discutimos o texto postado na sala do ambiente virtual de aprendizagem. É sobre os conceitos trabalhados e as interações ocorridas neste encontro que relataremos nos próximos parágrafos.

Partimos do princípio que os procedimentos de cálculo mental se apoiam nas propriedades das operações e no sistema de numeração (seja ele decimal ou de outra base), colocando em ação os diferentes tipos de escrita numérica e relações entre os números. Trabalhar com esse tipo de cálculo pode se tornar uma atividade interessante e desafiadora, pois dá liberdade ao aprendiz para definir suas próprias estratégias, que podem variar conforme o desenvolvimento cognitivo de cada um. Além disso, “o exercício e a sistematização dos procedimentos de cálculo mental, ao longo do tempo, levam-no a ser utilizado como estratégia de controle do cálculo escrito” (BRASIL, 1997, p. 76), assim sendo, o cálculo mental se apresenta como uma base capaz de contribuir para o desenvolvimento de habilidades futuras. Nesse

contexto, ao apresentar situações que permitam o desenvolvimento do raciocínio mental de seus alunos, o professor contribuirá para um possível desempenho no cálculo escrito em atividades futuras.

Durante a formação, os debates sobre cálculo mental foram intensos e ricos, principalmente por termos a oportunidade de conhecer as ideias iniciais que os professores tinham sobre o assunto e aquelas que emergiram após as interações no grupo. A princípio, os professores consideravam como cálculo mental apenas aquele “feito na cabeça”, de forma rápida, precisa e que recorria à memória. Um outro grupo acreditava que o cálculo mental poderia ser “feito na cabeça”, mas recorrendo a anotações no papel para facilitar e organizar o raciocínio. Após a roda de conversa, em que dialogamos sobre as ideias apresentadas no texto de Fontes (2010), percebemos que os professores passaram a ter um novo olhar sobre o cálculo mental, percebendo-o como algo que exige do educando experiências matemáticas anteriores (conhecimentos prévios), conceitos matemáticos bem construídos e a necessidade de compreensão das ideias que circundam a operação. Vejamos a fala de uma professora do curso:

Antes de ler o artigo sustentava que cálculo mental seria aquele que não se utilizaria de nenhum outro recurso que não fosse a mente, porém a autora aponta que é possível sim a criança realizar atividades de cálculo mental com a calculadora, isso se considerarmos que o resultado não é mais importante que o processo percorrido até chegar no mesmo. (P6 em 19/10/2016, Itaguaçu)

O grupo passou a ver o cálculo mental como algo que precisa ser elaborado, e que, para tanto, uma estratégia é dominar as propriedades das operações.

Dando sequência, solicitamos que os professores explicassem, de duas formas diferentes, como fariam para resolver mentalmente a operação 3075:75 (atividade proposta no Moodle). Em geral, as respostas foram muito parecidas, consistindo na decomposição do número 3075, na utilização da operação inversa (multiplicação) ou na execução do algoritmo. Apenas 3 (três) pessoas afirmaram que utilizariam a propriedade distributiva da divisão. Sobre essa atividade, as professoras P21 e P23 afirmam:

Primeiro inicio minha divisão com uso da propriedade distributiva e reorganizo meu numeral, ficando 3000 +75. Em seguida, analiso que o algarismo 75 cabe 40 vezes dentro da quantidade 3000. Feito isso, observo que o valor 75, cabe 1 única vez no 75. Agora basta somar meus quocientes: 40+1=41. (aluna P21 em 19/10/2016, Itaguaçu)

Já P23 vai ao quadro e escreve:

Possibilidade1	Possibilidade 2	Temos ainda:
3000 : 75 = 40	75 x 10 = 750	(1500 : 75) + (1500 : 75) + (75 : 75)
75 : 75 = 1	75 x 20 = 1500	20 + 20 + 1 = 41
Logo 40 + 1 = 41	75 x 30 = 2250	
	75 x 40 = 3000	
	75 x 1 = 75	
	Logo 40 + 1 = 41	

A professora P18 se manifesta dizendo que faria a conta mentalmente utilizando o algoritmo demonstrando, dessa forma, um não conhecimento do cálculo mental. Em diálogo com os professores, percebemos suas dificuldades e insegurança em verbalizar os caminhos percorridos para chegar à solução e, mais do que isso, em encontrar uma alternativa que fugisse da utilização do algoritmo. Como as respostas foram sempre muito parecidas, percebemos também a necessidade de aprofundar com o grupo as possibilidades de trabalho com a propriedade distributiva da divisão, tendo em vista que esta auxiliaria no desenvolvimento do cálculo mental. Após discutirmos sobre tal propriedade, sentimos que os professores estavam um pouco mais confiantes em explicar o processo e apontar as diferentes possibilidades para auxiliar os seus alunos.

Uma segunda atividade consistiu em resolver mentalmente a operação $2750:25$ e socializar para todos as possíveis formas de explicar a resolução para os alunos. Ao observá-los, vimos que muitos grupos fizeram, primeiramente, a divisão na calculadora e buscavam formas de resolver a questão a partir do resultado encontrado. Percebendo isso, pedimos mais uma vez que tentassem utilizar as ideias discutidas anteriormente e não se prendessem apenas ao resultado.

Sem partir da resposta como haviam feito antes, percebemos que muitos professores ainda sentiram dificuldade em traçar seus próprios caminhos de resolução. Isso nos mostra que o cálculo mental foi pouco desenvolvido durante a formação desses profissionais e, mais ainda, que esse conteúdo é pouco trabalhado em sala de aula.

As estratégias apresentadas pelos grupos consistiram basicamente em decompor o número 2750 e descobrir “quantas vezes o 25 cabe nesses valores”. Assim, a propriedade utilizada foi a distributiva. Antes de chegar a essa conclusão, os grupos traçaram diversos caminhos na tentativa de encontrar aquele que seria mais fácil para os alunos. Em seguida, apresentamos o diálogo ocorrido durante a socialização das estratégias.

P4 (professora do grupo 1) – Eu *de cara imaginei o algoritmo*, porque eu já tenho ele memorizado [risos]. Mas aí a Kariely pediu e a gente foi pensar em outras opções. Então, *nós pensamos em decompor o número 2750*. Eu pagaria o 2000 e depois o 750. Aí nós pensamos, quantas vezes o 25 caberia dentro do 2000? No caso seria 80. Depois, quantas vezes o 25 caberia no 750? No caso é 30. Aí eu somaria $80 + 30 = 110$.

P22 (professora do grupo 2) – Mas como você descobriu que em 2000 cabe o 25 oitenta vezes?

P4 (professora do grupo 1) – Eu fui multiplicando, 25 vezes 10, 25 vezes 20... fui utilizando a estimativa também. Se quisesse poderia começar a pensar em 25 vezes 50, que é um número maior, mas nós fomos fazendo aos poucos.

P16 (professora do grupo 3) – Nós fizemos parecido, só que *decompomos o 2750 em 2000 + 700 + 50*. Nós achamos que assim fica mais fácil para os alunos entenderem. Eu particularmente utilizaria o material dourado para ajudar.

P12 (professora do grupo 4) – Não pode. A ideia é que os alunos tentem desenvolver estratégias na cabeça, sem outros recursos. A gente quer que eles desenvolvam o raciocínio, sem ficar presos em algo concreto. Para criança, na verdade, nós não podemos pegar um número tão alto assim. Você usaria números menores.

Kariely – Agora vai P5 mostrar o seu.

P5 (professora do grupo 5) – Não. Está errado.

Kariely – Se estiver nós concertamos juntas. Pode ir.

P5 (professora do grupo 5) – Nós pegamos o 2500 que divide por 25. Eu fiz isso na minha cabeça. Que dá 100. E o 250 que sobra para dividir por 25, vai dar 10. Aí eu fui na minha cabeça e somei $100 + 10 = 110$.

Kariely – E o que estava errado?

P5 (professora do grupo 5). Não. Não é que está errado. Mas é difícil explicar. Eu sei que você ia me perguntar: Mas porque você usou esses números? Eu coloquei porque encaixava na minha cabeça. Eu fiz o algoritmo pensando assim... o 27 não encaixava com o 25 [no sentido de dar um resultado inteiro]. Mas eu custei fazer isso. E escrever então, é mais difícil ainda. Por isso que eu falo, escrever aquilo que a gente pensa é muito complicado.

P1 (professor do grupo 6) – Eu pensei em 25 vezes 10 que vai dar 250. Então eu sei que a cada 250, eu tenho uma quantidade igual a 10. Em 1000 cabem quantas vezes o 250? São 4. Então, 4 vezes 10 é 40. Em mais 1000, temos mais 40. Em 500, que é a metade de 1000, caberá 20. Faltam 250, que é a metade de 500, então dará 10. Somando os valores temos 110.

P12 (professora do grupo 4) – *quando os professores foram no quadro e depois que vi que poderia usar valores menores, eu consegui.* Mas antes, o cálculo que eu estava fazendo estava errado. Eu não tenho medo de falar que estava errado. Então gente, estava errado, eu não sabia fazer, pronto.

Kariely – Mas e depois que você ouviu seus colegas clareou mais?

P12 (professora do grupo 4) – Sim. Eu não estava sabendo quais valores usar. O negócio foi a estratégia que usei errada.

Percebemos que a professora P5 decompôs o número 2750 em múltiplos de 10, o que para ela pareceu mais fácil no momento. No entanto, era perceptível nessa professora sua insegurança. Após a explicação do professor P1, notamos que o entendimento ficou mais claro, uma vez que ouvíamos sussurros como “agora sim”, “hum, entendi”, “agora facilitou”. Isso nos mostra o quanto a ajuda do outro é importante.

Após comentarem os caminhos percorridos para a resolução da questão, pedimos que os professores relatassem seus sentimentos quanto ao desenvolvimento da atividade. Muitos disseram que a proposta apresentada para trabalhar com o cálculo mental era algo novo, que não fazia parte de sua realidade e que, portanto, a maior dificuldade seria em “como explicar para o aluno”. Destacamos, a seguir, o diálogo entre 2 (duas) professoras e ressaltamos que uma delas (P12) a princípio não havia conseguido concluir a atividade.

P12 – Eu concluí que realmente o aluno precisa ter essa noção de “quanto cabe”, porque se ele não tiver nenhuma noção do valor vai ficar difícil achar algum resultado. E isso é algo que a gente realmente trabalha pouco, nós temos que trabalhar mais.

P14 – As vezes trabalha-se muito a ideia de repartir, distribuir e essa outra ideia da divisão que é o “quanto cabe”, a conta, não se trabalha. Para o aluno construir conceitos, é preciso trabalhar de várias maneiras. Só assim acontecerá o aprendizado.

Mais uma vez destacamos a importância da preparação do professor para o trabalho em sala de aula, a necessária busca por estratégias diferenciadas, de caminhos que auxiliam os alunos a construírem conceitos. Finalizamos este encontro convictas de que a formação trouxe aos participantes novos aprendizados e, principalmente, a possibilidade de (re)construção dos conceitos relacionados ao cálculo mental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciarmos as discussões sobre cálculo mental foi possível verificar que muitos professores sustentavam a ideia de que esse deveria ser feito “na cabeça”, ou seja, de maneira rápida e sem recorrer ao registro escrito. A maioria acreditava, inclusive, que calcular mentalmente seria reproduzir as etapas do algoritmo sem o auxílio de “lápiz e papel”. No decorrer do encontro, os docentes perceberam a aplicabilidade e eficiência desse procedimento, entendendo que ele precisa ser pensado e, para tanto, faz-se necessário um trabalho direcionado que estimule este tipo de raciocínio. Os docentes perceberam também que concorre para isso o conhecimento do sistema de numeração decimal e a exploração das propriedades das operações, como a distributiva e a decomposição do numeral.

Dessa experiência, concluímos também que o cálculo mental foi pouco (ou nada) trabalhado durante a formação inicial dos participantes, isso fez com que houvesse falhas em suas práticas docentes. O curso de formação continuada por nós ofertado consistiu, portanto, em uma oportunidade para que os professores repensassem sua prática pedagógica, pois os docentes tomaram conhecimento de diferentes formas de se trabalhar o cálculo mental em sala de aula e, sobretudo, o quão importante é que os alunos desenvolvam estratégias próprias de cálculo.

REFERÊNCIAS

- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it Special? **Journal of Teacher Education**, 2008, v. 59(5), p. 389-407.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília, DF, 1997.
- FONTES, C. G. da. **O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais**. 2010. 220p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, p. 199-236, 2009.
- MIZUKAMI, M. G. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 1-11, 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>>. Acesso em: jan. 2016.
- PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspectivas atuais. In: PONTE, J. P. (Org). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: UIDEF, p. 343-360, 2014.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <<http://www.jstor.org>>. Acesso em: 10 fev. 2016.
- SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec | Nova série**, [S. l.], v. 4, n. 2, jun. 2015. ISSN 2237-9983. Disponível em: <<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297>>. Acesso em: 28 out. 2015.

“OBRIGADO(A), MÃE!”: DATA COMEMORATIVA COMO PRETEXTO PARA TRABALHO INTERDISCIPLINAR

"THANK YOU, MOTHER!": COMMEMORATIVE DATE AS AN EXCUSE FOR INTERDISCIPLINARY WORK

CRISTIANE DEON BUSNELLO
PROFESSORA DE MATEMÁTICA DA REDE
ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE SANTA CATARINA – ESCOLA
DE EDUCAÇÃO BÁSICA ILDEFONSO LINHARES – FLORIANÓPOLIS
crisdeon.busnello@gmail.com

IDONÉZIA COLLODEL BENETTI
DOUTORANDA EM SAÚDE COLETIVA NA
UFSC, MESTRE EM PSICOLOGIA E EM LÍNGUA
INGLESA PELA UFSC; PSICÓLOGA E PSICOPEDAGOGA.
neca@unidavi.edu.br

RENILDA RIBEIRO FERRUGEM
PEDAGOGA, ESPECIALISTA EM PRÁTICAS
PEDAGÓGICAS EM SÉRIES INICIAIS, PROFESSORA DO
ENSINO FUNDAMENTAL I DA E. E. B. ILDEFONSO LINHARES.
renildaferregem@hotmail.com

Resumo: O presente trabalho é o relato de uma experiência na perspectiva interdisciplinar realizada com aproximadamente 230 alunos do Ensino Fundamental, albergando conteúdos de Artes, Inglês e Matemática. Nascido em uma escola pública estadual da periferia da Capital de Santa Catarina, teve como objetivo articular conteúdos, professores, alunos e comunidade. A integração das atividades foi desafiadora e significativa para todos os envolvidos no processo.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino. Aprendizagem. Colaboração.

Abstract: The present work is the report of an experience in the interdisciplinary perspective realized with approximately 230 students of Elementary School, housing contents of Arts, English and Mathematics. Borned in a state public school on the outskirts of the Capital of Santa Catarina, the objective was to articulate content, teachers, students and community. The integration of the activities was challenging and significant for all involved in the process.

Keywords: Interdisciplinarity. Teaching. Learning. Collaboration.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Muito se tem ouvido falar a respeito do termo “interdisciplinaridade”, bem como dos benefícios advindos de sua aplicação. É fato que, atualmente, muitas escolas e professores têm escolhido trabalhar norteados por parâmetros interdisciplinares, com a finalidade de encontrar maneiras de interligar mais de uma disciplina em torno de um mesmo assunto e, assim, ter uma oportunidade interessante, dinâmica e emocionante de estimular o cotidiano da sala de aula.

Por interdisciplinaridade entende-se o emprego de várias disciplinas no exame de um tema específico, operando em conjunto dentro de um determinado momento histórico e cultural. É, assim, a fusão resultante da mistura e/ou integração de ideias, trazendo diferentes oportunidades ao convidar os alunos para integrar conceitos, teorias, métodos e ferramentas de duas ou mais disciplinas, com a finalidade de aprofundar sua compreensão sobre um determinado tema (CARONI, 2013; RICHARDS, 2007). Neste cenário, está encapsulada a provocação da curiosidade natural dos alunos, que acabam desenvolvendo as habilidades necessárias para, gradativamente, conduzir seus trabalhos e mostrar progressiva independência na aprendizagem.

Este fenômeno, que alberga o aprofundamento da compreensão e envolve a instrução interdisciplinar, traz a demanda por múltiplas capacidades – estética, social, analítica, etc. – e promove a preparação para resolver problemas, criar produtos ou fazer perguntas, que vão além das perspectivas disciplinares individuais. Pesquisas mostram que a interdisciplinaridade promove a ampliação das fronteiras do conhecimento convencional de forma exponencial e, portanto, deve ser considerada na vanguarda da investigação acadêmica (NIKITA, 2006; VAN RIJNSOEVER; HESSELS, 2011).

A E. E. B. Ildefonso Linhares, tradicionalmente, comemora o dia das mães (termo/papel entendido pela escola e pela comunidade como pertencendo à pessoa responsável pelo aluno, não importando se ela tem, necessariamente, laços biológicos com ele), convidando os pais/cuidadores e suas famílias para comparecerem a uma festividade nas dependências da unidade de ensino. Desta tradição, surgiu a iniciativa de agregar esforços entre os professores para trabalhar, interdisciplinarmente, assuntos envolvendo esta comemoração. O trabalho ganhou o título “I was born at...” (horário de nascimento do aluno). Thank you, Mom!!!, (“Eu nasci às... Obrigado(a), mãe!”), por ter sido concebido na disciplina de Língua Inglesa.

COMPRANDO A IDEIA DO TRABALHO INTERDISCIPLINAR

Estes escritos dão conta de uma iniciativa que levou professores, alunos e a instituição a formarem uma equipe de trabalho, que englobou: a) a listagem do conteúdo a ser abordado; b) o planejamento das atividades – incluindo também uma exposição, que teve o apoio da direção da escola; c) a motivação conjunta dos envolvidos no processo, etc. Formou-se, assim, um grupo interdisciplinar composto por pessoas com formação em diferentes áreas do conhecimento, com diferentes conceitos, termos, métodos e dados organizados por um esforço comum, trabalhando em torno de um problema comum, com intercomunicação contínua.

A possibilidade de oferecer oportunidades reais de desenvolvimento profissional dos professores foi desafiadora. Com este trabalho, buscou-se valorizar a parceria do trabalho docente, com a finalidade de promover o comprometimento coletivo dos professores na otimização da interdisciplinaridade e, também, provocar mais interesse e participação dos alunos no cotidiano escolar. Foi, também, uma tentativa de presentear os alunos com um trabalho integrado, mostrando as possibilidades de elaboração de novos enfoques metodológicos para a resolução de problemas.

Neste cenário, foi valorizado o aprendizado interdisciplinar por várias razões. Uma delas foi o reconhecimento dos diversos interesses e talentos, alguns dos quais poderiam ter permanecido invisíveis em cursos disciplinares individuais – a criatividade foi valorizada ao máximo em todos os trabalhos realizados, nas disciplinas em questão e não somente na disciplina de Arte.

Outra razão importante foi o convite para identificar o que os alunos sabiam e o que eles precisavam saber sobre o assunto em pauta, e para encontrar novas fontes de informações relevantes, muitas vezes fora da disciplina primária, considerada com o apoio de seus professores. Assim fazendo, os alunos reforçaram o seu papel crescente como agentes de sua própria aprendizagem e encontraram oportunidades para refletir sobre suas próprias abordagens – eles não foram apenas meros expectadores dos assuntos abordados na sala de aula, ou seja, não foi solicitado que eles simplesmente decorassem e repetissem as informações dadas.

A busca de uma visão intelectualmente rigorosa de conhecimento foi um elemento igualmente importante. Assim, os alunos tiveram a oportunidade de apreciar a natureza do conhecimento em disciplinas específicas e ter uma visão da coesão e da complementaridade dos vários campos de estudo, momentos em que eles puderam apreciar as semelhanças e diferenças entre os modos particulares de como as diferentes disciplinas lançam luz sobre o mundo. Por exemplo: os alunos puderam comparar o que constitui uma tarefa em Arte, Língua Inglesa e Matemática como uma forma de enriquecer a sua compreensão sobre a natureza de tais tarefas. Também, puderam examinar o papel do simbolismo nas artes visuais que inspiraram as produções artísticas originais dos alunos.

TECENDO A INTERDISCIPLINARIDADE

Com base nos benefícios da interdisciplinaridade ao desempenho acadêmico, este trabalho pretende relatar a experiência vivida em uma escola da rede estadual de ensino de Santa Catarina. Situada na capital do estado, a unidade escolar em questão possui aproximadamente 700 (setecentos) alunos, que frequentam os anos do Ensino Fundamental I e II e o Ensino Médio. Neste recorte, serão relatadas as vivências com os alunos do Ensino Fundamental I e II – duas turmas do 5º ano matutino e vespertino e, aproximadamente, 230 (duzentos e trinta) alunos dos 6º, 7º e 8º anos, também dos períodos matutino e vespertino – albergando conteúdos de Artes, Inglês e Matemática.

É importante enfatizar que, nesse momento do ciclo vital, os alunos estão entrando na puberdade ou fazendo a transição da puberdade precoce para os meados da adolescência, e esse é um período crucial de desenvolvimento social, físico e intelectual pessoal, de incerteza e de muitos questionamentos. Pensando nisso, este trabalho teve, também, como objetivo ajudar os alunos a desenvolver os conhecimentos, atitudes e habilidades para participar, ativa e responsabilmente, em um mundo de inter-relações que está em constante mudança. Dessa forma, a ideia esteve pautada em colocá-los no centro do processo de uma aprendizagem voltada para a visão holística do conhecimento, com vistas a cultivar o envolvimento deles na construção do conhecimento, numa relação estreita com a aprendizagem interdisciplinar (HUUTONIEMI, et al., 2010).

Os assuntos e a integração entre as disciplinas tiveram a extensão de um bimestre letivo e envolveram, além das 3 (três) disciplinas, a escola e os pais dos alunos, no apoio à compra de materiais e ao incentivo nas atividades. As professoras elaboraram uma lista com conteúdos a serem trabalhados, sempre respeitando o nível de complexidade do conteúdo e das dificuldades das turmas:

Artes	Inglês	Matemática
Salvador Dali – vídeo e texto sobre o artista.	Revisão de números e hora.	Formas geométricas.
Cores usadas nas obras de Dali.	Leitura e interpretação de texto sobre a “A Persistência da Memória”.	Divisão da circunferência em quatro partes iguais – quatro quadrantes.
A “A Persistência da Memória” – conhecendo a obra.	Leitura e interpretação de texto sobre Salvador Dali.	Divisão dos 360 ^o em doze partes iguais, para localização das horas e dos minutos.
Releitura da “A Persistência da Memória”.	Relógios famosos no mundo.	Ângulos formados entre os ponteiros do relógio.
Confecção de relógios para presentear as mães/tutoras.	Tipos de relógios (de pulso, amulheta, cronômetro, etc.).	Confecção de um relógio com mostrador envolvendo cálculos matemáticos.
Discussão do filme “A invenção de Hugo Cabret”.	Cartões com relógios e mensagens relacionadas à data.	
Releitura de uma cena do filme “A invenção de Hugo Cabret”.	Músicas tradicionais com letras de Hora/Relógio.	

Com o 5º ano foi trabalhada a integração de conteúdos de várias áreas. Assim, tendo em vista que o homem começa sua história a partir do seu nascimento, as crianças contaram suas próprias histórias e construíram um mural dos aniversariantes com a data do aniversário de cada uma delas.

Em tempos digitais, muitas crianças do 5º ano aprenderam a reconhecer as horas em relógios analógicos e, também, sobre medida de tempo, resolvendo situações-problema envolvendo cálculos matemáticos. Ainda, trabalharam

expressões de tempo (ontem, amanhã, era uma vez, certa vez, algum tempo atrás, etc.), reconhecendo presente, passado e futuro. A produção da compreensão interdisciplinar dos alunos é listada a seguir:

PRODUÇÃO DISCENTE

Arte- Releituras da obra “A Persistência da Memória” – de Salvador Dali;

- Criação/desenho sobre uma cena do filme “A invenção de Hugo Cabret”;
- Confecção de relógios para presentear as mães/responsáveis/tutoras.

Inglês- Leitura e compreensão de texto sobre a vida e a obra de Salvador Dali;

- Elaboração de hipóteses e inferências frente ao desafio de compreender os textos;
- Reconhecimento e nomeação de diversos tipos de relógios;
- Descrição de relógios famosos no mundo;
- Elaboração de mensagens, em cartões, para o dia das mães;
- Leitura e interpretação de músicas tradicionais envolvendo horas e relógios.

Matemática- Discussão do filme “A invenção de Hugo Cabret”, relacionando-o à matemática;

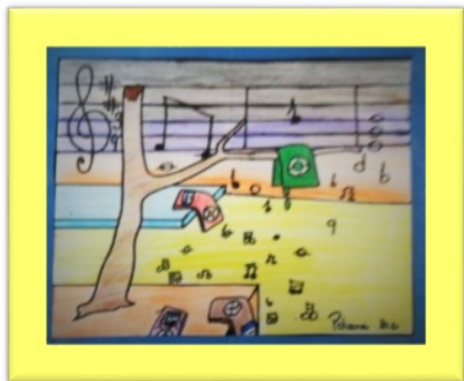
- Divisão da circunferência nos quatro quadrantes;
- Divisão dos 3600 em 12 (doze) partes iguais;
- Manuseio do transferidor – muitos não o conheciam e/ou nunca tinham trabalhado com ele;
- Determinação dos ângulos formados entre os ponteiros do relógio;
- Escolha da forma geométrica para confecção dos relógios;

- Confecção de um relógio para a sala de matemática, em que é necessário resolver uma expressão numérica, com números naturais, inteiros e racionais e as operações básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão, raiz quadrada e potenciação), para descobrir a hora marcada.

Os trabalhos tiveram seu desfecho com o programa dedicado às mães, realizado no espaço físico da escola, com apresentação e exposição de todos os trabalhos interdisciplinares realizados no bimestre como um presente para as mães/responsáveis/cuidadoras. Como parte da programação, a mãe/tutora deveria “descobrir” qual era o trabalho do seu filho/tutorado. Para isso, elas deveriam observar a hora registrada nos relógios – a pista era o horário do nascimento da criança.

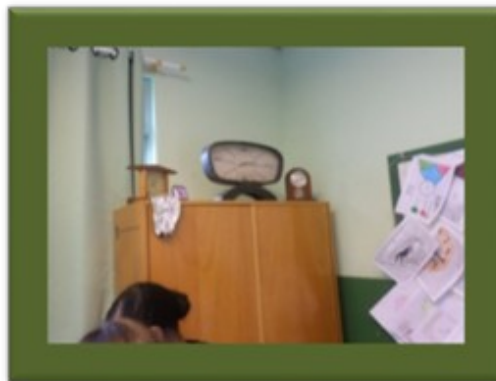
Com a colaboração de toda a escola, realizou-se uma exposição de relógios diferentes (inclusive um deles com o formato dos relógios moles do Dali). Os cartões com mensagens alusivas à data foram pendurados em um varal e oferecidos às mães, depois do programa comemorativo. As Figuras a seguir mostram alguns momentos da realização deste projeto:

Figura 1- Uma das releituras de “A Persistência da Memória”



Fonte: Acervo da escola

Figura 2- Parte da exposição de relógios e dos trabalhos dos alunos



Fonte: Acervo da escola

Figura 3 – Alunos engajados no preparo dos trabalhos para exposição



Fonte: Acervo da escola

Figura 4: Relógio de bolachas – um dos relógios confeccionados por um aluno, com os ponteiros marcando a hora do seu nascimento



Fonte: Acervo da escola

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho integrado, os alunos foram vistos como indivíduos inteiros, em vez de exclusivamente no seu papel de aspirantes ao conhecimento em uma única disciplina acadêmica. Foi uma oportunidade de aprendizado em via de mão dupla – para professores e alunos – que foram desafiados a olhar o processo ensino/aprendizagem por ângulos

diferentes, saindo dos seus casulos (disciplinas) e englobando, também, os aspectos psicológicos de motivação e bem-estar, decorrentes do engajamento provocado pela oferta de diferentes possibilidades de conteúdos e trabalhos.

A integração foi o cerne deste trabalho interdisciplinar, como é comum em abordagens multidisciplinares ou temáticas para a aprendizagem. Os alunos examinaram um tópico, por meio de perspectivas disciplinares distintas, e foram incentivados a reunir conhecimentos e habilidades, aprendidos nas diferentes disciplinas, além de aprofundar e enriquecer sua compreensão.

Foi desafiante estar envolvido em um processo que levou alunos e professores a: evitarem soluções simples e buscarem o movimento da experiência pessoal atrelada à experiência coletiva; desenvolverem, cada vez mais, o pensamento em profundidade como, por exemplo, a percepção do simbolismo e da autorreferência nas artes visuais, ao se afastarem da concepção tradicional para um sentido mais conceitual, ao compreender a importância do tempo/horas por meio do tema e dos trabalhos propostos. Assim, o processo ensino/aprendizagem se tornou muito mais significativo.

REFERÊNCIAS

- CARONI, S. B. **Thinking beyond disciplines: intellectuality, interdisciplinarity, and creativity in Pierre Bourdieu and Umberto Eco**. Doctoral Thesis, University College London, 2013.
- HUUTONIEMI, K., KLEIN, J. T., BRUUN, H. HUKKINEN, J. Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. **Research Policy**, v. 39, n.1, p.79-88, 2010.
- NIKITINA, S. Three Strategies for Interdisciplinary Teaching: Contextualizing, Conceptualizing, and Problem-Centering. **Journal of Curriculum Studies**, 38 (3), p. 251–271, (2006).
- RICHARDS, J. Interdisciplinary Teaching: History, Theory and Interpretation. In Valarie, A (Ed.), **Interdisciplinary Language Art and Science Instruction in the Elementary Classroom**. New Jersey. Lawrence Erlbaum Associates. p.15–28, 2007.
- VAN RIJNSOEVER, F. J.; HESSELS, L. K. Factors associated with disciplinary and interdisciplinary research collaboration, **Research Policy**, v. 40, n. 3, p. 463–472, 2011.

O JOGO COMO FERRAMENTA NA EXPLORAÇÃO DAS NOÇÕES DE NÚMEROS INTEIROS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

THE GAME AS A TOOL IN THE EXPLOITATION OF NUMBER OF NUMBERS IN CHILDREN'S EDUCATION

SILVANA COCCO DALVI

eloisadalvi@outlook.com

MIRELLY KATIENE E SILVA BONE

mirellyksb@gmail.com

Resumo: As transformações sociais, políticas e econômicas ocorridas ao longo do tempo influenciaram o modo de produção e o jeito de viver, e, diante disso, tais mudanças exigem do professor nova postura frente aos desafios da sociedade tecnológica. Nesse contexto, este trabalho busca refletir sobre o potencial do jogo para dinamizar as aulas de matemática, promovendo o protagonismo dos alunos na construção das noções de números inteiros. Para isso, foi construído o jogo “Escalando a Montanha” como uma adaptação do jogo “Sobe e Desce” e foi vivenciado por crianças da Educação Infantil numa escola do município de , em 2015. Por meio dos registros e observações constatou-se que a dimensão lúdica e a dimensão educativa foram contempladas. O jogo desenvolveu aspectos democráticos via socialização entre os jogadores. O trabalho realça a relevância em extrapolar os contextos dos números naturais e as contribuições que o jogo oferece à educação matemática emancipatória.

Palavras-chave: Jogos. Números Inteiros. Educação Infantil.

Abstract: The social, political, and economic transformations that occurred over time influenced the way of production and the way of living and, on the face of it, such changes demand from the teacher a new attitude towards the challenges of the technological society. In this context, this work seeks to reflect on the potential of games to dynamize mathematics classes, promoting the protagonism of the students in the construction of their notions of integers. The game "climbing the mountain" was built as an adaptation of the game "up and down". It was experienced by children of kindergarten in a school in the municipality of Castelo, in 2015. Through the records and observations it was verified that the game dimension and the educational dimension were contemplated. The game developed democratic aspects via socialization among players. The work highlights the relevance in extrapolating the contexts of natural numbers and the contributions that the game offers to emancipatory mathematical education.

Palavras-chave: Games. Whole Numbers. Child Education.

INTRODUÇÃO

A matemática faz parte das atividades humanas e influencia a tomada de decisões das pessoas. Em todo avanço científico ou tecnológico a matemática está presente e pode ser considerada uma ferramenta intelectual imprescindível no processo contínuo de transformações em que vivemos ao longo da história humana. Na escola, os conhecimentos matemáticos, muitas vezes, ainda são tratados de forma mecanizada, vistos como algo pronto e acabado, cabendo aos alunos apenas sua reprodução, repetimos o que historicamente lhes foi ensinado. Entretanto, a matemática está relacionada com a realidade, com os processos de mudanças sociais, políticos e econômicos, o que remete o professor a

buscar novas práticas educativas que atendam as demandas da contemporaneidade. Diante disso surge, então, o desafio de repensarmos as práticas pedagógicas procurando construir uma Educação emancipatória.

Skovsmose (2008) enfatiza que devemos estimular os alunos a participarem de atividades matemáticas investigativas nas quais possam procurar explicações, levantar hipóteses, fazer questionamentos, participar das argumentações. Esse cenário investigativo tem como base o “sim” dos alunos que aceitam participar ativamente da atividade como protagonistas, e nele a natureza “aberta” das atividades possibilita ao aluno encontrar mais de uma solução para a questão proposta. Também, a interação e a comunicação são pontos preponderantes, uma vez que as regras, procedimentos, acertos e erros são discutidos coletivamente, ou seja, o professor não se posiciona como o detentor do saber, mas como mediador que, ao ensinar, também aprende, além de estimular a autonomia dos alunos assumindo uma postura de investigador e colaborador da aprendizagem, orientando-os na ampliação de seus conhecimentos.

Em consonância com essa perspectiva, o jogo se apresenta como alternativa pedagógica. Kishimoto (2008) afirma que a definição de jogo não é simples, visto que cada contexto social tem uma imagem de jogo conforme seus valores e se expressa por meio da linguagem. O sentido do jogo também está relacionado com o sistema de regras que especifica sua modalidade e o objeto que o caracteriza. No contexto deste estudo, trataremos do jogo como viés para dinamizar as aulas de matemática e promover a autonomia na construção da noção de números inteiros na educação infantil.

OS JOGOS NA SALA DE AULA

Kishimoto (2008) assinala que o jogo só aparece como algo sério, destinado a educar crianças, depois do Romantismo, a partir do século XVIII, ao reconhecer que a natureza própria da criança deve ser desenvolvida. Para ela, o jogo não deve ser visto apenas como um momento de distração, mas uma oportunidade significativa de ensino e aprendizagem. Considera, também, que as crianças aprendem de modo intuitivo, de forma colaborativa e por inteiro, cuja capacidade de pensar está relacionado a sonhos, fantasias, imaginação. Dessa forma, o jogar faz parte da vida humana e contribui no desenvolvimento infantil.

Os jogos educativos apresentam-se como alternativa na dinamização das aulas. Por meio deles, oportunidades inéditas de aprendizagem são criadas tanto no aspecto do conteúdo como das competências democráticas. Também, professores e alunos são convidados a mergulhar no universo do jogo repleto de imaginação, suspense e emoções.

Os jogos podem ser utilizados em diferentes fases do desenvolvimento humano e com diferentes caracterizações e objetivos. Com finalidade pedagógica, requer uma intencionalidade sem perder de vista seu caráter atraente e prazeroso, ou seja, não se trata de considerar o “jogo pelo jogo” como forma de entreter os alunos, mas de criar um ambiente propício à aprendizagem de novos conhecimentos científicos, bem como desenvolver aspectos democráticos que os acompanharão por toda a vida.

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI, afirma que:

O jogo pode tornar-se uma estratégia didática quando as situações são planejadas e orientadas pelo adulto visando a uma finalidade de aprendizagem, isto é, proporcionar à criança algum tipo de conhecimento, alguma relação ou atitude. Para que isso ocorra, é necessário haver uma intencionalidade educativa, o que implica planejamento e previsão de etapas pelo professor, para alcançar objetivos predeterminados e extrair do jogo atividades que lhe serão decorrentes (BRASIL, 1988b, p. 212).

Ao planejar uma aula utilizando o jogo, o professor deve se ater a alguns critérios importantes, tais como: considerar o nível cognitivo da turma; conhecer o conteúdo abordado no jogo; jogar antes da sua execução com os alunos, identificando as possíveis dificuldades que precisarão de intervenções pedagógicas e como elas serão realizadas; se o material concreto do jogo está em boas condições de uso e é suficiente; considerar o tempo disponível para a atividade e como ela será organizada na classe; e estar atento aos questionamentos e reflexões que podem desencadear novas situações de aprendizagem. Após realizarem o jogo, é importante que os alunos façam registros de como foi sua participação na atividade, seja em forma de textos, desenhos, massinha, colagem ou outro recurso, sendo que tais registros podem ser individuais, em grupos ou coletivamente com a turma.

Smole, Diniz e Cândido (2007) salientam que o jogo favorece o desenvolvimento da linguagem, dos processos de raciocínio e da interação entre os participantes. Isso é importante pois, é por meio da interação que as crianças são levadas a pensar criticamente de forma coerente, trocando informações, analisando suas próprias ideias e a de seus pares. Além disso, nas discussões em grupo elas desenvolvem o potencial de participação, de operar juntas, o respeito mútuo e, também, são estimuladas a desenvolver os princípios necessários a uma boa convivência em sociedade.

Além de desenvolver aspectos democráticos, o jogo contribui na aprendizagem dos conhecimentos científicos. As autoras Smole, Diniz e Cândido (2007) enxergam no jogo educativo uma oportunidade de investigação que aciona os aspectos cognitivos das crianças desenvolvendo o raciocínio matemático, destacando que os elementos do jogo são conectados aos conceitos matemáticos, a saber:

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão estreitamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, p.11, 2007).

Smole (2000) considera que “O trabalho com a matemática na Educação infantil permanece subjacente, escondido sob uma concepção de treinar as crianças a darem respostas corretas, ao invés de fazê-las compreender a natureza das ações matemáticas” (SMOLE, 2000, p. 62). Adverte, também, sobre a necessidade de desmistificar a ideia de uma

matemática simplista, com explicações claras e objetivas feitas pelo professor enfatizando as noções numéricas rudimentares, postura que privilegia a reprodução mecanizada de conhecimento. A autora acredita que

Uma proposta de trabalho de matemática para a escola infantil deve encorajar a exploração de uma grande variedade de ideias matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções rudimentares de estatísticas, de forma que as crianças desenvolvam e conservem um prazer e uma curiosidade acerca da matemática (SMOLE, 2000, p.62).

Nessa perspectiva, vê-se que são considerados os contextos reais das crianças, suas peculiaridades, seus anseios, sua linguagem e seu desenvolvimento intelectual. E nesse sentido, o jogo atende suas expectativas, pois elas gostam de brincar jogando, de enfrentar desafios sem medo de cometerem erros, ou seja, o novo é visto como possibilidades de aprendizagem. As crianças se envolvem num mundo de sonhos e fantasias enquanto jogam, daí a ludicidade é de fundamental relevância nos jogos infantis, mesmo naqueles que trazem embutidos os conceitos matemáticos. Na euforia do jogo, as crianças são convidadas a descobrir o mundo da matemática emaranhado nas práticas cotidianas e, assim, a dimensão lúdica e a dimensão educativa caminham juntas, trazendo benefícios à aprendizagem.

O RCNEI (1998) também vincula essas duas dimensões à Educação Infantil quando destaca:

Utilizar o jogo na Educação Infantil significa transportar para o campo de ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora (BRASIL, 1998b, p. 37).

Os jogos podem abordar variados conhecimentos matemáticos e podem ser usados para introduzir um assunto ou fixar os que já foram trabalhados, entretanto, é de fundamental importância que estejam de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos jogadores. Na Educação Infantil procura-se criar oportunidades para que as crianças desenvolvam a compreensão de mundo e o autoconhecimento. Nesse contexto, a experiência com o jogo aqui retratada possibilitou explorar noções básicas sobre os números inteiros de forma criativa e lúdica, a partir da própria curiosidade de um aluno da Educação Infantil.

OS NÚMEROS INTEIROS NO DIA A DIA E NA ESCOLA

Existem versões distintas sobre a origem dos números inteiros. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) consideram que "Os números inteiros podem surgir como uma ampliação do campo aditivo, pela análise de diferentes situações em que esses números estejam presentes" (BRASIL, 1998, p.66). Compõe esse conjunto numérico os números negativos, o zero e os números positivos. Suas propriedades e generalizações diferem do conjunto dos números naturais, formado pelo zero e números positivos.

Os números inteiros estão presentes em muitas situações cotidianas: na consulta do extrato bancário assinalando débito ou crédito, nas variações de temperatura, em ordem cronológica do tempo – antes ou depois de Cristo, nas altitudes e/ou profundidades, etc. As crianças pequenas vivenciam situações representadas por números inteiros, como, por exemplo, ganhar ou perder um jogo na Educação Física, faltar ou sobrar dinheiro na compra do lanche ou em outros contextos.

Na escola, muitas vezes, o assunto é tratado de forma incoerente, conforme destacam os PCN's:

[...] ao desenvolver um trabalho exclusivamente formal no trabalho com os números inteiros, corre-se o risco de reduzir seu estudo a um formalismo vazio, que geralmente leva a equívocos e facilmente é esquecido. Assim, devem-se buscar situações que permitam aos alunos reconhecer alguns aspectos formais dos números inteiros a partir de experiências práticas e do conhecimento que possuem sobre os números naturais (BRASIL, 1998a, p. 100).

Pires, Curi e Campos (2001) apresentam algumas dificuldades que podem surgir na aprendizagem dos números inteiros, tais como: a ordem dos números negativos, -3 é maior que -4, e mesmo quando associam a situações práticas, há uma incongruência na linguagem: -4 representa mais pontos perdidos do que -3 e tomam a ordem inversa dos negativos como a ordem crescente; a relação dos números inteiros com quantidade. Que quantidade representa -8, +5, -(-2)? Não é, por acaso, que pensar em quantidades negativas foi inadmissível por muito tempo?; a ideia de que a adição faz aumentar e a subtração diminuir, agora contrariadas como: somar um número com 6 e obter 1, subtrair um número de 2 e obter 9 (PIRES; CURTI; CAMPOS, 2001, p.33).

Outros obstáculos envolvendo a aprendizagem dos números inteiros nos ciclos finais da Educação Básica são: o conceito mal entendido de que muitos alunos trazem em relação ao zero, acreditando ser ele o menor número existente; a reta numérica inteira que tendo o zero como ponto de origem passa a ter dois sentidos: os números positivos ficam do lado direito e os números negativos ficam do lado esquerdo; o antecessor de zero, agora, é -1; operações ditas impossíveis como 3 (três) tira 5 (cinco) são realizadas numa linguagem própria: $+3 - 5 = -2$.

Conforme exposto, fica clara a necessidade de redimensionar o olhar para os números inteiros, sua relação com o cotidiano e como são tratados pelas propostas curriculares. E nesse contexto, este trabalho mostra como o assunto foi tratado por meio do jogo com crianças da Educação Infantil.

DESENVOLVIMENTO

A ideia de construir um jogo surgiu a partir da curiosidade de João Vitor, uma criança de cinco anos de idade e filho da pesquisadora e autora desse relato. João Vitor tinha como tarefa escolar, levar um jogo ou uma brincadeira para ser desenvolvida na classe. Com o objetivo de cumprir sua tarefa o menino passou a observar atentamente o planejamento de uma aula, feito por sua mãe, envolvendo o jogo “sobe e desce” para introduzir o assunto de Números Inteiros no 7º

ano do Ensino Fundamental. Surpresa com o interesse do filho pelo jogo educativo, a pesquisadora autora propôs que realizassem uma adaptação de forma que o jogo atendesse ao público infantil.

O tabuleiro confeccionado foi ilustrado para melhor representar uma situação com Números Inteiros. O ponto zero (0) que define o sentido da reta numérica foi ilustrado como se fosse o nível do mar; os pontos positivos mais um (+ 1) ao mais seis (+ 6) ilustrados com uma montanha repleta de plantas e aves representando um contexto acima do nível do mar; os pontos negativos menos um (- 1) ao menos seis (- 6) ilustrado com o mar, peixes e plantas aquáticas representando um contexto abaixo do nível do mar. O jogo foi intitulado “escalando a montanha” por ter como objetivo chegar ao topo da montanha desenhada no tabuleiro.

As regras para jogar foram discutidas com os alunos e assim definidas:

- 1- o ponto de partida é o número zero, no qual o jogador deve colocar seu marcador;
- 2- o dado azul representa os números negativos indicando quantas casas o jogador vai descer;
- 3- o dado branco representa os números positivos indicando quantas casas o jogador vai subir procurando escalar a montanha;
- 4- os dados são lançados simultaneamente. O jogador realiza a operação movimentando seu marcador sobre o tabuleiro e realizando a operação indicada pelos dados;
- 5- quem descer além do ponto (- 6) sai do jogo, pois imagina-se que morreu afogado;
- 6- considera-se vencedor quem passar do ponto (+ 6) atingido o ápice da montanha ou ficar mais perto do topo. Cada tabuleiro tem lugar para 4 (quatro) participantes.

As ilustrações abaixo mostram as diferenças na confecção dos tabuleiros dos 2 (dois) jogos:

Figura 1: Jogo: Sobe e desce



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2015

Figura 2: Jogo: Escalando a montanha



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2015

No jogo “Sobe e Desce” as regras são parecidas. A diferença ocorre nas situações que ultrapassam os pontos (- 6) e (+ 6), quando o jogador retorna ao ponto de partida zero (0). Por se tratar de alunos que já possuem maiores

conhecimentos matemáticos, as jogadas são registradas usando a linguagem matemática formal. O jogo construído foi validado na família da pesquisadora e na escola.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo foi testado com a família da pesquisadora, que investigou como o menino compreendia a matemática envolvida naquela atividade. Após algumas jogadas, foi possível responder a questões desafiadoras, tais como: O que acontece se o jogador marcar 3 pontos no dado branco e 3 pontos no dado azul: há deslocamento de subida ou descida? Quais outras jogadas também não possibilitam deslocamentos em nenhum sentido? Qual é a melhor jogada? E a pior jogada? Se os dois dados fossem azuis, seria possível chegar ao topo da montanha? Entre um jogador que está no ponto (0) e outro que está no ponto (- 1), quem é considerado o vencedor?

Para a realização do jogo, foi necessária a colocação dos participantes em ordem crescente. Partindo do concreto para o abstrato, as respostas dadas por eles foram satisfatórias. O diálogo entre os jogadores foi essencial para que o raciocínio matemático fosse desenvolvido e o jogo não se tornasse uma atividade mecanizada de subir e descer com o marcador.

O jogo, aplicado na Escola Centro de Educação Infantil Municipal Professora “Abigail Silva de Andrade” com uma turma de 20 (vinte) alunos na faixa etária de 5 (cinco) anos, foi bem recebido pelos alunos. Antes de iniciar o jogo, foi apresentado o tabuleiro, a função dos dados e as regras do jogo, e, com o auxílio da professora, eles fizeram simulações de jogadas. Como todos concordaram com os procedimentos estabelecidos, deu-se início ao jogo.

Cabe ressaltar que os alunos já estavam habituados com atividades de jogos e brincadeiras, pois a escola desenvolvia, em parceria com a família, o Projeto: “Brincando se aprende... Eu faço a diferença. E você?”, no qual as atividades construídas em casa eram apresentadas pelos alunos e, em seguida, eram produzidos os registros, que eram organizados em portfólio. A Figura 3, a seguir, mostra as crianças participando do jogo, na escola.

Figura 3: O jogo na escolares



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2015

No que tange ao conhecimento matemático, os alunos vivenciaram situações em que os números negativos se fizeram necessários, tais como: subir um (+1) e descer quatro (-4) posicionando-se em menos três (- 3), sendo que, nos estudos futuros, essa operação será sistematizada na linguagem matemática $(+1) + (-4) = -3$. O movimento realizado com o marcador no jogo de subir e descer indica que a reta numérica inteira tem dois sentidos contrários, tendo o zero como referencial. No jogo, o zero (0) foi o ponto de partida. Jogadas com números simétricos também ocorreram: subir dois (+2) e descer dois (-2) permanecendo no mesmo lugar $-(+2) + (-2) = 0$, ausência de movimento com o marcador do jogo. A ordem dos números inteiros também foi trabalhada quando os alunos notaram, por exemplo, que seria melhor estar na posição mais um (+1) do que estar em menos cinco (- 5).

Ciente da relevância do brincar na vida da criança e como isso influencia seu desenvolvimento, o jogo contemplou a ludicidade por meio do desafio, da imaginação, da descoberta, da imprevisibilidade e dos riscos. Também proporcionou novas emoções de alegria, espanto e até medo de perder, fazer uma jogada ruim ou ser o último na classificação, desenvolvendo a autonomia, o respeito e a colaboração entre os participantes.

Os obstáculos, na prática de um jogo dessa natureza, estão na visão reducionista da matemática aos contextos dos números naturais. Nos ciclos iniciais da Educação Básica (1º ao 5º ano) já se trata do número fracionário, mas os números inteiros só são abordados nos ciclos finais (6º ao 9º ano). Dessa forma, o trabalho contínuo com as noções intuitivas pode subsidiar os estudos mais aprofundados nas séries posteriores. Não se trata de sistematizar esse conteúdo na Educação Infantil ou nos ciclos iniciais, mas revelar uma realidade que extrapola o número natural e que está presente no cotidiano das pessoas.

Outro ponto crucial relaciona-se à formação profissional dos professores, visto que, acostumados com uma organização linear de conteúdo, com atividades prontas no livro-texto cuja resposta é conhecida de antemão, sentem-se inseguros em extrapolar as circunstâncias convencionais. Dessa forma, a partir das necessidades atuais dos alunos, muitas práticas podem ser ressignificadas. Entretanto, por falta de tempo de planejamento ou um conhecimento muito limitado sobre a abrangência da Matemática, essas oportunidades são desperdiçadas.

O jogo construído demonstrou ser adequado para alunos na faixa etária de 5 (cinco) anos: não sendo simples, o que ocasionaria a falta de interesse pelo mesmo, nem muito difícil, com obstáculos que não poderiam ser superados. Despertou a curiosidade da classe que participou com alegria da atividade, rompendo com a visão platônica de ensino na qual o professor transmite o conhecimento e o aluno passivo recebe as informações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é um incentivo à idealização de novas oportunidades de aprendizagem tendo como viés o jogo. A proposta mostrou que a matemática pode ser ensinada com alegria, respeitando as singularidades do desenvolvimento humano, num cenário investigativo e desafiador, visto que jogos inéditos podem ser confeccionados a partir da curiosidade, da imaginação e das potencialidades das crianças. Na Educação Infantil, o jogo “Escalando a Montanha” se mostrou viável tanto na dimensão lúdica quanto na dimensão educativa.

O papel mediador do professor e os conhecimentos básicos sobre os números inteiros são cruciais na prática do jogo construído. Também, o diálogo permite ao professor fazer as intervenções pedagógicas que ampliem os conhecimentos dos alunos, pois é discutindo e refletindo sobre as jogadas que novas relações se estabelecem, não pelo fato de jogar, mas por acionar os aspectos cognitivos tornando-os ativos no processo ensino e aprendizagem.

Ao dinamizar as aulas de matemática usando o jogo numa proposta pedagógica, demonstra-se compromisso com questões sociais. Por meio do jogo, a escola torna-se um espaço democrático, no qual as crianças aprendem desde cedo a ouvir e respeitar opiniões, a se posicionarem e a decidirem com autonomia. Assim, acostumadas a esse ambiente, tornam-se cidadãs comprometidas em minimizar as discrepâncias sociais atuais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. PCNEF: 5ª à 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- BRASIL. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. RCNEI. Brasília: MEC, 1998b.
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: Kihimoto, T. M. (org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo, SP: Cortez, 2003.
- PIRES, Célia Maria Carolino; CURI, Edda; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. **Transformando a prática das aulas de matemática**. São Paulo: PROEM, 2001.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001.
- SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na Educação Infantil. A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Jogos de matemática de 1º a 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

ENSINO DA DIVERSIDADE ÉTNICO-RACIAL: POLÍTICAS, DESAFIOS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS UTILIZADAS NA INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR

TEACHING OF ETHNIC-RACIAL DIVERSITY: POLICIES, CHALLENGES AND PEDAGOGICAL PRACTICES USED IN THE JUNIOR SCIENTIFIC INITIATION

MATEUS AUGUSTO ALMEIDA MARTINS
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE ALEGRE
m_ateusaugusto@hotmail.com

Resumo: Este trabalho tem por objetivo, a partir de um breve histórico, refletir sobre a inclusão do ensino afro-brasileiro no currículo escolar e os desafios para sua inserção. Também objetiva apresentar práticas desenvolvidas nas aulas, previstas no plano de atividades da Iniciação Científica Júnior (ICJ), e utilizadas para abordar a temática de forma diferenciada, a fim de tornar o ensino satisfatório e proporcionar o debate crítico. Também, visa a apresentar as metodologias utilizadas para pesquisar a temática em questão, tendo em vista explicitar as contribuições de diferentes alternativas no campo das relações étnico-raciais, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento da criticidade dos alunos. E, por fim, contribuir com os professores que ministram este assunto, para que superem eventuais desafios em sala de aula.

Palavras-chave: Educação Étnico-racial. Desafios. Metodologias diferenciadas. Iniciação Científica Júnior.

Abstract: This work aims, from a brief history, to reflect about the inclusion of Afro-Brazilian education in the school curriculum and the challenges for its insertion. It also aims to present practices developed in the classes, foreseen in the activity plan of the Junior Scientific Initiation (ICJ), and used to approach the theme in a differentiated way, in order to make education satisfactory and provide critical debate. Also, it aims to present the methodologies used to research the subject in question, in order to make explicit the contributions of different alternatives in the field of ethnic-racial relations, with the objective of fostering the development of students' criticality. And, finally, to contribute with the teachers that minister in this subject, so that they surpass eventual challenges in the classroom.

Keywords: Ethnic-racial education. Challenges. Differentiated methodologies. Scientific Initiation Júnior.

INTRODUÇÃO

Atualmente se discute sobre a grande importância da população afro-brasileira que, historicamente, formou-se no Brasil. Porém, ainda hoje não há um conhecimento, nem reconhecimento satisfatórios por parte dos diferentes sistemas de ensino em relação à contribuição desses povos que constituíram e constituem a história do país. Entretanto, vale ressaltar que ações vêm sendo tomadas no sentido de dirimir essas e outras temáticas ainda tratadas de forma errônea e incipiente em nossos currículos escolares.

Dessa forma, a Lei nº 11.645/08 estabelece 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 e Indígena”. Segundo Rocha (2012, p.90) as ações que visam à mudança dessa realidade começaram a ser construídas a partir da raiz dos movimentos de resistência e, posteriormente, foram respaldadas pela Constituição Federal de 1988. Esta proposta, da Lei citada, é

importante no que diz respeito ao ensino da História do Brasil a partir da perspectiva étnica, incentivada pelas políticas educacionais (Rocha, 2012, p.91).

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Programa de Iniciação Científica Júnior (ICJ), fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes). O projeto conta com 10 (dez) alunos bolsistas de ensino fundamental de uma escola estadual, com a professora tutora que faz parte da mesma instituição de ensino que estes alunos estudam, 2 (dois) bolsistas monitores de graduação em História e, por fim, a professora coordenadora que faz parte do corpo docente da mesma faculdade dos bolsistas monitores.

Buscou-se trabalhar a história e cultura afro-brasileira a partir de pesquisas bibliográficas, tendo como foco de pesquisa a utilização do jornal O Cachoeirano para caracterizar o escravo por volta do século XIX. Para iniciar-se a pesquisa, a temática acerca da escravidão e cultura afro foi levantada, o que possibilitou identificar o conhecimento prévio que os alunos possuíam e que tipo de abordagem já havia sido feita em sala de aula.

Posteriormente, intentou-se investigar como a população negra é analisada pela historiografia contemporânea, para que assim se pudesse dialogar junto aos alunos acerca das divergências que foram identificadas mediante os dados recolhidos no jornal O Cachoeirano.

Assim, comparar-se-á a compreensão do conteúdo anterior ao início da pesquisa e posterior, considerando o conteúdo visto pelos alunos na instituição de ensino a qual pertencem. Pretendeu-se, com isso, que se pudesse demonstrar que as metodologias utilizadas, tanto nas aulas teóricas como nas pesquisas, influenciaram no resultado positivo e satisfatório para o aprendizado dos alunos acerca do tema proposto e abordado no projeto.

Desta maneira, visou-se a demonstrar a importância dos programas de iniciação científica na educação, bem como reconhecer a pesquisa como prática importante na construção acadêmica e a forma como esses projetos de pesquisa possibilitam ao professor um novo instrumento de inovação de ensino.

METODOLOGIA

O projeto desenvolveu-se a partir de atividades de caráter qualitativo, posto que foi levantado o conhecimento que os alunos possuíam sobre a história e cultura afro-brasileira, tendo como base discussões teóricas. Conseguiu-se identificar, de início, um hiato na aprendizagem dos alunos com relação à abordagem da história e da cultura afro-brasileira. Nesse sentido, percebeu-se que os alunos já haviam visto os conteúdos que compõem o livro didático, no entanto, a abordagem limitou-se ao papel do negro somente no período em que vigorou o sistema escravocrata no Brasil.

Segundo Oliveira (2012, p.61), as abordagens qualitativas facilitam descrever problemas, bem como analisar, compreender e classificar determinados processos sociais. Portanto, oferece contribuições no processo das mudanças, criações ou formações de opiniões de determinados grupos, pautados pela investigação bibliográfica, por discussões teóricas, organização e aplicação de questionários.

Nas aulas teóricas previstas no plano de atividades da ICJ, buscou-se proporcionar aulas que não se fundamentassem em relações de narradores/ouvintes, como caracteriza Freire (2005, p. 65), tendo em vista que tal metodologia de narração parte do educador como sujeito e conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado, portanto, incentivou-se ações contrárias a essas.

Tratou-se, nas aulas (que duraram aproximadamente cinco meses), de questões que permeiam a história e cultura da população afro no Brasil, relacionando-as com suas contribuições sociais, econômicas e políticas. Dessa maneira, nas primeiras aulas foi apresentado o conteúdo linear histórico sobre os negros. Assim, foi inserido neste contexto o papel da mulher negra no período escravocrata brasileiro, bem como a luta da mulher negra e seu papel na formação da sociedade nacional.

Nas aulas que se seguiram, foi solicitado aos alunos que produzissem redações e, a cada semana, solicitou-se um texto com um tema diferente seguindo o contexto histórico de acontecimentos e das aulas anteriores, posto que os alunos estavam à vontade para escolher as obras que foram apresentadas nas aulas e depois disponibilizadas.

Após todas as produções, pediu-se que os alunos fizessem uma discussão acerca do que produziram para que pudessem expressar suas opiniões acerca do assunto, trocar ideias entre si e apresentar a concepção sobre o tema com relação à realidade em que os mesmos estão inseridos atualmente. Dessa forma, toda a discussão foi mediada pela coordenadora e pelos bolsistas monitores do projeto.

Em seguida, começou-se a discutir sobre a Lei Áurea e a construção da liberdade, bem como analisou-se a longa transição para a liberdade e a igualdade no Brasil, ainda inalcançada, de forma que os alunos entendessem o percurso dessa falta de políticas públicas para que o negro fosse inserido na sociedade, tendo em vista a marginalização que fora feita com sua imagem durante quase quatrocentos anos de escravidão no Brasil.

Nas aulas que tinham por objetivo analisar como o negro era tratado no século XIX, apresentou-se aos alunos o jornal O Cachoeirano, que tratava, em suas páginas, de notícias sobre os escravos abordando aspectos do sul do estado do Espírito Santo. Assim, os alunos puderam relacionar o conteúdo teórico visto nas aulas anteriores com os jornais, comparando as duas vertentes: a conservadora e a liberal. Dessa forma, o jornal foi utilizado, também, para mostrar a maneira como eles eram escritos.

Dando continuidade, foram apresentadas manchetes de jornais e revistas da atualidade e que retrataram, em suas páginas, o preconceito sofrido pela população negra. Após a leitura, pediu-se para que os alunos pudessem falar um pouco a respeito do que leram, correlacionando com os jornais que já haviam visto sobre o negro no fim do período escravocrata, além do conteúdo teórico abordado nas aulas iniciais.

Para fechar as discussões, pediu-se que os alunos formassem 2 (dois) grupos para que, assim, produzissem um miniartigo com o conteúdo estudado até o presente momento. Assim, o grupo 1 abordou questões étnico-raciais e o grupo 2 abordou sobre a Imigração Italiana no sul do estado do Espírito Santo. Com o auxílio da professora coordenadora, tutora, juntamente dos bolsistas monitores, os bolsistas de ICJ puderam desenvolver a pesquisa cujo objetivo era

discorrer sobre o que foi apreendido ao longo do projeto, tendo como embasamento o material empregado durante as aulas teóricas e metodológicas.

DESENVOLVIMENTO

Pode-se observar a contribuição das aulas expositivas e práticas de ICJ tanto na formação acadêmica quanto pessoal, pois buscou-se propor uma reflexão crítica sobre a prática, que se torna uma exigência na relação Teoria/Prática. E isso pois, segundo o autor Paulo Freire (1996, p.24), a teoria poderia virar um palavreado sem sentido e a prática, um ativismo. Portanto, a compreensão deve ser o mais clara e lúcida possível, e se deve ter em mente, no planejamento, a prática formadora educativa-crítica.

Por isso, buscou-se proporcionar condições para os alunos reconstruírem o saber que já existe, a partir do conhecimento formal por meio de pesquisas ao jornal O Cachoeirano e outras fontes bibliográficas. Essa reflexão, segundo Judy Harris Helm e Sallee Beneke (2005, p. 15), possibilita que eles apropriem-se de sua história e da história de seu país, acerca das muitas oportunidades de conhecimento e reflexão disponibilizadas em nosso cotidiano sociocultural.

Após finalizar as atividades, em um momento informal, perguntou-se aos alunos sobre o que acharam das aulas e como os ensinamentos propostos contribuíram para a formação deles, pois, a partir da utilização de fontes orais, foi-se possível construir um discurso de interpretação histórica mais completo, mais rico e mais complexo (SELAU, 2004, p.217).

Dessa forma, obteve-se alguns relatos dos alunos:

1. para o Bolsista 1, aluno do 9º ano do ensino fundamental, “as aulas foram muito importantes para minha formação, porque aqui vimos coisas que ainda não sabíamos, e que não vimos na escola. Estudamos muito mais aprofundado e estudamos assunto que não têm nos livros da escola”;
2. o bolsista 2 do 9º ano do ensino fundamental disse que “na minha sala tem mais duas pessoas que fazem PIC Jr e elas sabem de coisas que não estudamos na sala. Acho muito legal isso, porque podemos aprender mais e aprofundar nos assuntos que gostamos. Ela sabe de muitas plantas, porque o projeto dela é de ervas medicinais e a agora ela só tira nota boa em ciências”;
3. para o Bolsista 3, aluno do 8º ano do ensino fundamental, “a professora de história pediu para pesquisarmos o motivo de não encontramos no nosso livro os assuntos que vimos aqui, aí eu percebi que quem faz os livros não valoriza a nossa história do Espírito Santo e nem do negro e da mulher, por isso é muito importante estudarmos essas coisas aqui nas aulas”;
4. o bolsista 5, aluno do 9º ano do ensino fundamental relatou que “eu achei muito importante as aulas, porque quem não estuda realmente não sabe a importância do papel do negro na sociedade. E as vezes são tratados

de uma forma diferente dos brancos, mas se soubessem da história do negro e por tudo que eles passaram, não teria tanto preconceito. Eu acho que deveria se expandir mais, estudar mais esse tema nas escolas, porque tudo que eu aprendi sobre isso a maioria foi aqui nas aulas”.

A fala dos bolsistas representa a importância da abordagem de temas como esse fora do ambiente escolar, uma vez que o Bolsista 3, em sua fala, estudou coisas que o livro didático muitas vezes não mostra ou que mostra de maneira a excluir o negro dos processos sociais, corroborando no que diz respeito ao vínculo de estereótipos que maximizam uma representação negativa do negro e uma representação positiva do branco. Portanto, o livro didático está reforçando a ideologia do branqueamento, que tem como base as ideologias, as teorias e estereótipos de inferioridade/superioridade das raças. Por conseguinte, o Estado não torna legítimas as lutas e os processos civilizatórios indígena e africano constituintes da identidade cultural da nação (SILVA, 1989, p. 57).

Na fala dos alunos, salienta o que discute Silva (2005, p. 25), que afirma que a presença do negro nos livros frequentemente está associada ao período desse sujeito como escravo, sendo assim, sem referência ao seu passado livre antes dos processos que deram início à escravidão e às lutas de libertação, que desenvolveu no período escravocrata, além das lutas que desenvolve hoje por direitos de cidadania. Contudo, isso pode ser corrigido na escola, por exemplo, se o professor contar a história de Zumbi dos Palmares, dos quilombos, das revoltas ocorridas durante a escravidão, como também as lutas das organizações negras que, atualmente, vem ganhando uma maior expressividade no Brasil.

Os alunos demonstraram estar extremamente indignados com a forma como, ainda hoje, o negro é tratado e ficaram incomodados com a realidade social em que o país se encontra. Dessa forma, sentiram-se motivados a começar a mudar o ambiente que vivem, pois relataram que já ouviram muitos comentários que fomentam e contribuem para sustentar uma sociedade patriarcal, machista, conservadora e racista.

Os alunos identificaram a ICJ como um programa de suma importância para a formação deles, bem como este contribuiu para que se aprofundassem no estudo da história e cultura afro-brasileira, previsto na Lei nº 11.654/08. Dessa forma, os alunos reconheceram a importância do estudo e se demonstraram bastante curiosos para continuarem pesquisando e fazendo a diferença no meio onde vivem. Assim, percebeu-se que as aulas foram extremamente produtivas, tanto para o crescimento pessoal como profissional acadêmico dos alunos, além de identificar o crescimento e amadurecimento ao decorrer das aulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo dessa crítica à historiografia tradicional, buscamos apresentar aos alunos de ICJ a história da população afro-brasileira, não a limitando em questões escravocratas. Assim, pode-se perceber o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, pois muitos alunos questionaram esse fator limitante, incomodando-se com a exclusão dessa temática nas discussões escolares, bem como a marginalização do negro e minimização do papel das mulheres negras

nesse processo de formação. Dessa forma, percebeu-se o reflexo de uma sociedade preconceituosa e machista que marginaliza, ainda hoje, os negros e que, portanto, não fomentam discussões críticas a respeito do assunto, apenas reforçam estereótipos ultrapassados.

Entretanto, a partir do programa de ICJ, os alunos puderam conhecer e se aprofundar na história do país, bem como desconstruir ideias errôneas a esse respeito, além de poderem se tornar indivíduos mais críticos acerca do que escutavam e liam, haja vista que passaram a reconhecer a forma como determinadas ideias controversas nos são passadas.

A iniciação científica é de extrema importância na formação acadêmica de todos os envolvidos do projeto e pode-se observar uma falha no sistema educacional, que a partir desta ICJ objetivou-se contribuir para sanar algumas destas falhas. Nesse sentido, pode-se perceber a importância do programa de ICJ na formação docente, como destaca a aluna Helen Gomes, que reconheceu o programa como contribuinte para sua formação.

Pelo fato de participar efetivamente na construção do seu conhecimento, a partir de diálogos, como cita Freire (2005 p.97) a ação dialógica é fundamental no entendimento do aluno. Desta forma, as aulas de história e cultura afro-brasileira proporcionaram aos alunos posicionamentos mais críticos a partir da contextualização do conteúdo, além do aprendizado de novos conceitos, resultado da análise de fatores sociais, pois, os alunos afirmaram que se deve respeitar cada cultura, juntamente com seus princípios e valores, para que não haja o desrespeito e atitudes preconceituosas.

Percebeu-se a necessidade de se reformular o ensino da temática afro, no sentido de pensar formas de valorizar e incorporar em políticas e práticas curriculares que sejam capazes de refletir sobre mecanismos de discriminação como forma de silenciar essas pluralidades culturais na sociedade, negando voz, impondo a homogeneização/visão monocultural e negando os conflitos culturais dos diferentes grupos sociais.

Em virtude dessa questão, a Lei nº 11.645 é consequência da luta dos negros e ativistas por uma educação que valorize a diversidade étnica e cultural. Não existe fórmula, assim se faz necessária a construção de uma proposta de aplicação da Lei. Portanto, o desafio está em criar, pesquisar, inventar meios para que, no futuro, tenhamos uma sociedade com mais respeito e igualdade. À vista disso, a educação, a cada dia que passa, tem um papel muito importante na construção da identidade afro-brasileira. Assim, se torna urgente que a escola crie relações inclusivas para aqueles alunos que se sintam marginalizados no ambiente escolar.

É preciso pensar na escola como uma instituição que pode contribuir para a transformação social. No entanto, também não podemos acreditar pura e simplesmente que a escola pode tudo transformar. Portanto “o ensino de História cresce à medida que vivenciamos novas práticas culturais e pedagógicas” (ROCHA, 2012, p.6).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Iniciação Científica Júnior da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo, e somente foi possível realizá-lo a partir das contribuições e apoio desta instituição financiadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Diário Oficial da União. **Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece 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 e Indígena”. Brasília, DF, Seção 1, 12 mar. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO (Brasil). **Resolução CCAF nº 96, DE 13 de novembro de 2013**. Projeto de Iniciação Científica Júnior. Vitória, 05 ago. 2015. Anexo único.

HELM, J. H.; BENEKE, S. (Orgs.). **O poder dos Projetos**: Novas estratégias e soluções para educação infantil. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Educação Antirracista**: caminhos abertos pela Lei Federal 10.639/03. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

OLIVEIRA, L. F. **História da África e dos Africanos na Escola**: Desafios políticos, epistemológicos e identitários para formação dos professores de História. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2012.

ROCHA, A. C. História e Cultura Afro-brasileira: Lei 10.639 / 2003 como um caminho para formação docente. In: CAMARGO, Maria Aparecida Santana et al (orgs). **Mosaico de Vivências Acadêmicas**. Santa Maria: Palotti, 2012. p.87-102.

SELAU, M. S. História Oral: Uma metodologia para o trabalho com fontes orais. **Esboços**- Revista do Programa de Pós-Graduação em História da UFSC, Florianópolis, v. 11, n. 11, p. 217-228, jan. 2004. ISSN 2175-7976. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/esbocos/article/view/486/9887>>. Acesso em: 02 set. 2016.

SILVA, A. C da. **Ideologia do embranquecimento**. Identidade negra e educação. Salvador: Ianamá, 1989.

SILVA, A. C da. A desconstrução da discriminação no livro didático. In: MUNANGA, K. (Org.) **Superando o racismo na escola**. 2 Ed. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005. p. 21-37.

DIFICULDADES NO ENSINO DE BOTÂNICA: UMA ANÁLISE DA ATUAÇÃO DO PIBID NAS ESCOLAS PÚBLICAS NA REGIÃO SUL DO ESPÍRITO SANTO

DIFCULTIES IN BOTANY'S TEACHING: AN ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF PIBID IN PUBLIC SCHOOLS IN THE SOUTHERN REGION OF ESPÍRITO SANTO

CAROLINE TAVARES FIRMINO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – CAMPUS ALEGRE
tavares.carolini@gmail.com

KARLA MARIA PEDRA DE ABREU
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – CAMPUS ALEGRE
karla.abreu@ifes.edu.br

Resumo: A Botânica é uma das áreas da Biologia mais prejudicadas em relação ao ensino, e isso devido a diversos fatores, tais como a precariedade de materiais e ambientes para se trabalhar. Assim, a presente pesquisa objetivou analisar as contribuições do PIBID no que concerne à aprendizagem de Botânica nas escolas parceiras. A análise dos planos de aula, das metodologias empregadas na realização das práticas e das produções bibliográficas dos bolsistas mostrou-se diversificada, demonstrando que recursos simples podem dinamizar o ensino de Botânica. Por meio das análises da atuação do PIBID, pôde-se concluir que a utilização de metodologias inovadoras é, de fato, uma estratégia eficaz para reverter a falta de interesse e as dificuldades que têm marcado o ensino de Botânica. Assim, a valorização, o incentivo e a manutenção de políticas públicas, como o PIBID, são de suma importância, pois podem contribuir para a superação das dificuldades que norteiam o processo de ensino, bem como para a formação inicial e continuada do docente.

Palavras-chave: Biologia Vegetal. Metodologias Diversificadas. Políticas Públicas.

Abstract: Botany is one of the areas of Biology most impaired in relation to teaching, due to several factors, such as the precariousness of materials and environments to work. The present research aimed to analyze the contributions of the PIBID about Botany's learning in the partner schools. The analysis of the classes planning, the methodologies of the practical classes and bibliographical productions of scholarship students were diverse, demonstrating that simple resources can stimulate the teaching of Botany. Based on the analyses of the performance of the PIBID, it was concluded that the use of innovative methodologies is, in fact, an effective strategy to reverse the lack of interest and the difficulties that have marked the teaching of Botany. Thus, the valorisation, encouragement and maintenance of public policies, such as the PIBID, are of paramount importance, since they can contribute to overcoming the difficulties that guide the teaching process, as well as to the teacher's initial and continuing training.

Keywords: Plant Biology. Diversified Methodologies. Public Policies..

INTRODUÇÃO

ensino de Botânica, no Brasil, a partir da análise da Sociedade Brasileira de Botânica (SBB), apresenta-se de forma mais acentuada como sendo tradicional e tecnicista (GULLICH, 2006). Segundo Dutra e Gullich (2014), a Botânica é uma das áreas das Ciências Biológicas mais prejudicadas no que concerne ao ensino, uma vez que há a complexidade de termos,

precariedade de materiais e ambientes para se trabalhar, dificuldades de abordagens e, ainda, a deficiência na formação dos docentes.

Figueiredo et al. (2012) apontam que o estudo de Botânica é muitas vezes realizado sem referências à vida do aluno, ou seja, o que se aprende na escola, comumente, é útil para as provas, mas a vida fora desse ambiente é outra coisa. Dessa forma, o que se estuda em sala de aula, mesmo podendo ser exemplificado na rua por onde o aluno passa ou mora, ou nas notícias veiculadas diariamente, dificilmente será percebido por ele. Silva e Paiva (2010) acrescentam que o ensino de Botânica, meramente descritivo, não atende às expectativas dos alunos, visto que estes esbarram em mudanças e avanços tecnológicos, de modo que a utilização do modelo tradicional de ensino, principalmente nas aulas de Botânica, chega a causar aversão e desinteresse na maioria dos alunos.

Pesquisas têm indicado que a utilização de metodologias diferenciadas como aula prática, aula de campo, passeio em jardins e organização de hortas escolares, por exemplo, ilustram formas bem-sucedidas para melhorar os resultados referentes ao ensino de Botânica. O sucesso dessas ações está relacionado ao fato de permitirem que os alunos observem o que está ao seu redor (GULLICH, 2006; RIVAS, 2012). No que concerne ao ensino de Biologia Vegetal, Amorim et al. (2012) esclarecem que a aprendizagem ocorre quando o aluno é capaz de atribuir significado ao tema. Na percepção de uma metodologia capaz de gerar uma aprendizagem significativa, a atividade prática no ensino de Botânica constitui um instrumento fundamental nesse processo, pois além de propiciar a interação com o objeto de conhecimento, as aulas práticas distanciam-se da abstração que tem caracterizado o contexto educacional.

A aprendizagem significativa foi apresentada em 1963 por David Paul Ausubel (1918 – 2008), um psicólogo norte americano que formulou a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e que trouxe contribuições importantes sobre o processo de aprendizagem dos seres humanos (BOPP, 2013; RIVAS, 2012). Segundo a explicação de Ausubel,

[...] a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação relaciona-se de modo não arbitrário com outra informação pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Desta forma, os dois conhecimentos, o novo e o antigo, relacionam-se e formam um terceiro, modificado (AUSUBEL et al., 1980 apud MACHADO; OSTERMANN, 2006).

Bopp (2013) esclarece que, para Ausubel, a aprendizagem significativa acontece quando as ideias ou conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva do indivíduo são ampliados ou reconfigurados. Ausubel chamou essas ideias ou conceitos pré-existentes de subsunçores ou ideias-âncoras, aos quais ideias ou conceitos pré-existentes inicialmente se ligariam, antes de serem assimilados de forma permanente (ROSA, 2012).

Segundo Rivas (2012), para que a aprendizagem significativa ocorra são necessárias 2 (duas) condições: 1) material de aprendizagem potencialmente significativo; e 2) predisposição do aprendiz para aprender. O material de aprendizagem potencialmente significativo, seja ele uma gravura, um texto, um aplicativo ou mesmo uma aula expositiva, deve apresentar significado lógico, isto é, que seja relacionável (aos subsunçores) de maneira não-arbitrária e não-literal à estrutura cognitiva do aprendiz. Cabe ressaltar que não existe material significativo, mas sim um material com maior ou

menor potencial significativo, o qual depende de quão relacionável ele é com aquilo que o aluno já conhece (MACHADO; OSTERMANN, 2006).

A segunda condição, a pré-disposição do aprendiz para aprender, é algo essencial para que ocorra a aprendizagem significativa. Não se trata exatamente de motivação ou de gostar da matéria, mas, por algum motivo, o aprendiz deve se predispor a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os novos conhecimentos à sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, dando significados a seus conhecimentos (MOREIRA, 2015; MACHADO; OSTERMANN, 2006).

Entretanto, a inserção de metodologias diferenciadas no contexto escolar com vistas à promoção de uma aprendizagem significativa requer que os docentes estejam devidamente capacitados para conseguirem inseri-las, de modo eficaz, no processo de ensino. Nessa perspectiva, a importância e a necessidade da formação docente são inquestionáveis para que haja uma melhoria na educação brasileira em todos os seus níveis e áreas curriculares. Diante disso, o Ministério da Educação, juntamente com outros órgãos governamentais, criou o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), cuja finalidade é contribuir para a valorização do magistério, bem como para a melhoria do desempenho e aprendizado dos alunos das escolas públicas.

O PIBID foi instituído a partir da Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007, no âmbito do Ministério da Educação (MEC), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com o intuito de fomentar a iniciação à docência de estudantes em nível superior, em cursos de licenciatura presencial plena, para atuar na educação básica pública (BRASIL, 2007). Segundo Vidor (2012), os licenciandos bolsistas são acompanhados e orientados diretamente por um supervisor e ambos são orientados diretamente por um coordenador de área (professor do curso de licenciatura). Dessa forma, o PIBID, além de oferecer apoio financeiro aos futuros professores como incentivo à escolha da carreira de docente, traz a oportunidade de aprimorarem sua formação e contribuir para a melhoria de qualidade das escolas públicas nas quais atuam.

Em relação ao ensino de Ciências, especificamente, o PIBID permite a concepção e o desenvolvimento de atividades diferenciadas e atrativas aos alunos do Ensino Médio e Fundamental, possibilitando aos discentes enxergarem mais precocemente a grande importância das Ciências para a sociedade, despertando-lhes o interesse pela busca do conhecimento (FERNANDES et al., 2015). Nesse sentido, a presente pesquisa objetivou analisar as contribuições do PIBID do Ifes Campus de Alegre no que concerne à aprendizagem de Botânica nas escolas parceiras.

METODOLOGIA

O subprojeto do PIBID em Ciências Biológicas do Ifes Campus de Alegre teve seu início em agosto de 2012 e, até o início de 2016, 48 (quarenta e oito) alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas haviam passado pelo programa, atendendo 5 (cinco) escolas parceiras. O Ifes Campus de Alegre está situado no distrito de Rive, localizado no município

de Alegre, na região Sul do estado do Espírito Santo. Além deste, os municípios de Guaçuí e Jerônimo Monteiro são também atendidos pelos bolsistas do programa.

Cabe ressaltar que os bolsistas do Campus de Alegre contam com uma ampla diversidade de recursos pedagógicos para a promoção de atividades práticas, dentre os quais destaca-se o Laboratório de Ensino de Ciências (LENC) localizado na própria instituição, sendo que este consiste em um espaço que fornece aos membros do programa uma série de materiais que contribuem para realização das atividades do subprojeto. O LENC conta com 21 (vinte e um) kits didáticos desenvolvidos pela USP (Universidade de São Paulo) e outros materiais de suporte técnico, como microscópio óptico, notebook, data show, câmera fotográfica e filmadora, os quais podem ser utilizados pelos bolsistas para o desenvolvimento das aulas nas escolas parceiras. Além disso, o próprio espaço do LENC pode ser utilizado pelos membros do programa para elaborar seus materiais e ministrar aulas, por exemplo. Além do LENC, os membros do PIBID podem utilizar outras dependências do Campus para realizar suas atividades práticas, como o Museu de Zoologia Caparaó, o Laboratório de Anatomia, o Polo Ambiental do Ifes e os Laboratórios de Química Aplicada, Microscopia e Microbiologia.

A coleta dos dados, referente às práticas de Botânica realizadas pelos membros do PIBID nas escolas parceiras, ocorreu por meio de consultas ao acervo digital do LENC. Com isso, foram examinados os produtos entregues pelos bolsistas aos coordenadores de área do programa nos anos de 2012, 2013 e 2014. A apreciação dos produtos teve ênfase na análise dos seguintes documentos: planos de aula, projetos, banco de imagens e produções bibliográficas. Os produtos do PIBID foram analisados, quantificados e categorizados por área curricular de Ciências e Biologia, de modo a possibilitar melhor compreensão dos dados. Para a análise dos dados, foram elaborados gráficos com o programa Microsoft Excel 2007, sendo adotada uma análise descritiva em porcentagem para a avaliação dos resultados obtidos.

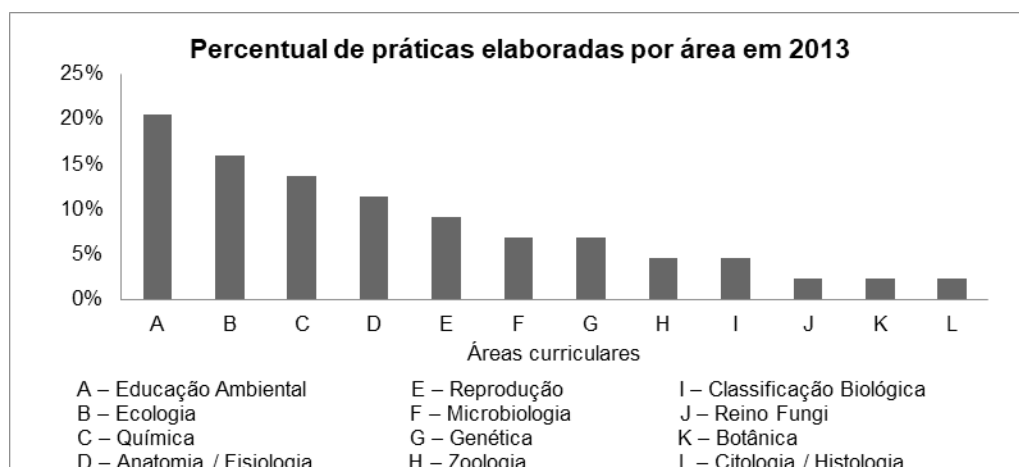
RESULTADOS

No ano de 2012, as atividades desenvolvidas pelos bolsistas do PIBID consistiram, basicamente, na elaboração de projetos que seriam executados no ano seguinte, haja vista que o projeto foi aderido pela instituição no segundo semestre do referido ano.

No ano de 2013, foram produzidas 44 (quarenta e quatro) aulas práticas pelos participantes do PIBID, as quais estão distribuídas em 12 (doze) áreas de Ciências e Biologia, designadas conforme geralmente são descritas nos livros didáticos. As aulas atenderam a turmas entre o 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio.

Do total das aulas realizadas, apenas 2,3% corresponde especificamente à área de Botânica. O conteúdo de maior índice de abordagem foi o de Educação ambiental (20,5%), seguido por Ecologia, (15,9%), Química (13,6%), Anatomia / Fisiologia (11,4%), Reprodução (9,1%), Microbiologia (6,8%), Genética (6,8%), Zoologia (4,5%), Classificação dos seres vivos (4,5%), Reino Fungi (2,3%) e Citologia / Histologia (2,3%) , conforme se pode visualizar no Gráfico 1, a seguir.

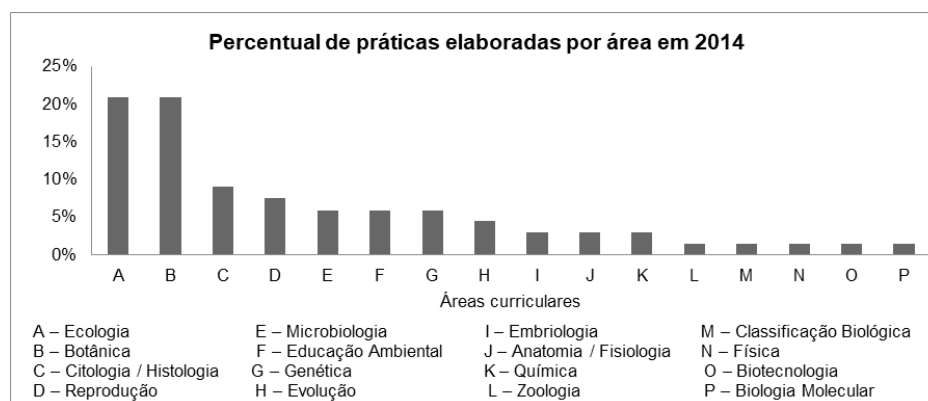
Gráfico 1- Percentual de aulas práticas elaboradas por área dos conteúdos curriculares de Ciências e Biologia pelo PIBID Ifes Campus de Alegre.



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

No ano de 2014, foram produzidas 67 (sessenta e sete) aulas práticas pelos membros do PIBID, distribuídas em 16 (dezesesseis) áreas curriculares de Ciências e Biologia. As atividades foram desenvolvidas entre turmas do 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio. Do total de atividades produzidas no ano de 2014, mais de 20% contemplam conteúdos especificamente de Botânica. Este foi um dado surpreendente, visto que a disciplina obteve o mesmo número de atividades elaboradas na área de Ecologia, sendo estes os 2 (dois) conteúdos de maior produção de aulas práticas pelos membros do programa. Em seguida, estão as áreas de Citologia / Histologia (9,0%), Reprodução (7,5%), Microbiologia (5,9%), Educação Ambiental (5,9%), Genética (5,9%), Evolução (4,5%), Embriologia (3,0%), Anatomia / Fisiologia (3,5%), Química (3,0%), Zoologia (1,5%), Classificação dos seres vivos (1,5%), Física (1,5%), Biotecnologia (1,5%), Biologia Molecular (1,5%), conforme se pode verificar no Gráfico 2, a seguir.

Gráfico 2- Percentual de aulas práticas elaboradas por área dos conteúdos curriculares de Ciências e Biologia pelo PIBID Ifes Campus de Alegre.



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Diante dos dados supracitados, observa-se que houve um aumento considerável no número de atividades práticas produzidas, bem como na abordagem do conteúdo de Botânica. O aumento no número de aulas diferenciadas presumidamente está associado à ampliação do número de bolsistas no ano de 2014, visto que, no referido ano, um edital foi aberto para mais 12 (doze) bolsas, elevando o número de bolsistas, que passou de 18 (dezoito) para 30 (trinta).

Por sua vez, o crescimento da abordagem dos conteúdos de Botânica possivelmente está relacionado ao incentivo da professora que leciona Botânica no Ifes Campus de Alegre e que coordenava o subprojeto nos referidos anos. Evidencia-se esta hipótese por meio da intensa participação da professora no programa e que, inclusive, ministrou uma aula introdutória ao conteúdo de Botânica para alunos do 3º ano do ensino médio em uma das escolas parceiras. Na oportunidade, utilizando apenas uma praça e alguns espécimes vegetais, a professora abordou a importância dos vegetais, a diversidade e morfologia floral de Angiospermas, mecanismos de polinização, origem de algumas plantas, uso ornamental e algumas curiosidades, conforme se pode observar na Figura 1, a seguir.

Figura 1- Aula ministrada aos alunos de uma das escolas parceiras pela então professora e coordenadora do subprojeto do PIBID IFES – Campus Alegre.



Fonte: PIBID IFES, 2014.

Quanto aos conteúdos e às metodologias empregadas pelos bolsistas do programa nas aulas práticas, verificou-se que os conteúdos abordados nos 2,3% das aulas de Botânica em 2013 envolviam conceitos de morfologia, anatomia e fisiologia vegetal. A metodologia utilizada consistiu na utilização de espécimes de musgo para demonstrar a geração gametofítica e esporofítica, enfatizando-se a reprodução.

É importante salientar que as aulas produzidas na área de Botânica foram realizadas paralelamente a um projeto produzido na área de Educação Ambiental, executado por 2 (dois) bolsistas do PIBID. Este projeto, intitulado “Atividades de educação ambiental em um Viveiro Florestal e Orquidário”, foi desenvolvido em 10 (dez) etapas, as quais estavam intimamente ligadas aos conceitos de Botânica, o que se pode observar na Figura 2, a seguir.

Figura 2- Plantio de mudas e atividades desenvolvidas no viveiro florestal e orquidário, pelos bolsistas do PIBID e alunos da escola parceira.



Fonte: Acervo digital do LENC, 2013.

Analisando o pré-projeto dos fundadores do orquidário, observou-se o intuito destes em desenvolver atividades relacionadas à área de Biologia Vegetal e Meio Ambiente. Ao todo, foram realizadas 10 (dez) aulas práticas no espaço do viveiro envolvendo o conteúdo de Botânica por meio de temas, tais como: tipos de sementes, forma que ocorre a germinação, tipo de substrato e nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, condução de água e nutrientes, dispersão de sementes e fecundação em angiospermas através do grão de pólen. Além disso, foi abordada a importância do reflorestamento, o que são plantas nativas, seus nomes científicos e sua área de ocorrência no Brasil.

Concernente ao ano de 2014, em relação aos conteúdos e às metodologias empregadas nas aulas práticas, constatou-se que os assuntos abordados nas aulas abrangiam conceitos sobre morfologia, anatomia, fisiologia e alimentos vegetais. A metodologia utilizada pelos licenciandos nestas aulas foi relativamente diversificada em relação ao número de atividades elaboradas, o que se pode verificar na Figura 3, a seguir.

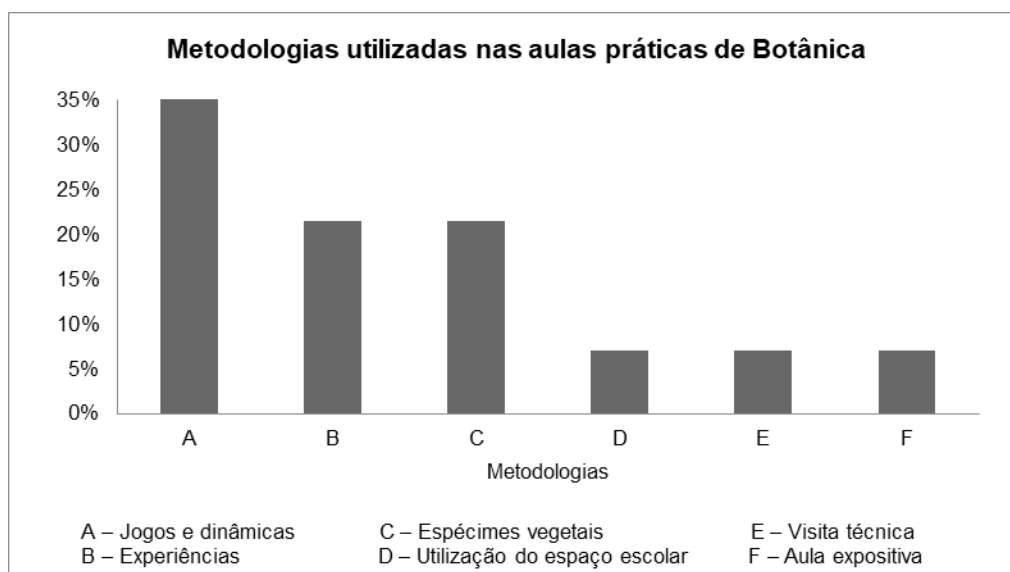
Figura 3- Metodologias utilizadas nas aulas práticas em 2014: A- Visita técnica ao IFES; B- Reprodução das pteridófitas (uso de espécimes) e C- Jogo “Conhecendo o mundo das plantas”.



Fonte: Acervo digital do LENC, 2014.

Verificou-se que o recurso mais utilizado nas aulas práticas produzidas foram os jogos e dinâmicas (35,7%), seguido das experiências (21,5%), utilização de espécimes vegetais (21,5%), utilização do espaço escolar (7,1%), visitas técnicas (7,1%) e aulas expositivas (7,1%), o que se pode visualizar no Gráfico 3, apresentado a seguir.

Gráfico 3- Percentual das metodologias utilizadas nas aulas práticas de Botânica do PIBID Ifes Campus de Alegre.



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Cabe ressaltar que, ao analisar os planos de aula, mesmo nas aulas práticas de Ecologia, Educação Ambiental e Citologia, foram abordados alguns temas associados à Biologia Vegetal, tais como: biomas brasileiros, controle biológico, o dia da árvore e análise microscópica das diferenças entre as células animal e vegetal.

A análise das metodologias empregadas nas aulas práticas pelos bolsistas e também pela professora coordenadora, em ambos os anos analisados, demonstram que a falta de laboratórios não isenta a produção de atividades diferenciadas para o ensino de Botânica. Em conformidade, Bopp (2013) afirma que as atividades práticas na área de Botânica nem sempre exigem infraestrutura ou recursos tecnológicos muito complexos. Uma simples caminhada no pátio da escola ou em seus arredores possibilita a coleta de material vivo e a análise de diferentes tipos de plantas, suas estruturas e adaptações variadas, sendo uma estratégia eficiente para renovar os ânimos dos alunos e motivá-los quanto ao estudo dos vegetais.

É importante mencionar que os bolsistas do PIBID, enquanto licenciandos do Ifes, vivenciam nas aulas de Botânica uma série considerável de metodologias, como as indicadas pelo autor supracitado. Comumente, os alunos têm aulas no laboratório com utilização de espécimes vegetais e são realizadas aulas extraclasse no entorno do prédio de Ciências Biológicas. Além disso, são feitas visitas técnicas ao Polo de Educação Ambiental do Ifes e ao NEDTEC (Núcleo Especializado em Desenvolvimento de Tecnologias em Florestas, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável). Percebe-se que, com as aulas de Botânica, os licenciandos, enquanto futuros docentes, podem ampliar seus subsunçores quanto à utilização de diferentes metodologias no processo de ensino.

A apreciável qualidade das aulas práticas produzidas pelos bolsistas do PIBID possibilitou a publicação de diversos trabalhos em vários eventos científicos nas áreas de Biologia e Educação. No ano de 2013, das 44 (quarenta e quatro)

Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, ISSN 2316-7297 – Volume 6, Número 2, 49-58, 2017

atividades práticas produzidas, 40 (quarenta) resultaram em publicações, sendo que 7,5% deste total estão relacionadas ao ensino de Botânica e 2,5% relacionadas ao projeto de Educação Ambiental, cuja temática está interligada aos conceitos de Biologia Vegetal. No ano de 2014, por sua vez, foram publicados 42 (quarenta e dois) trabalhos em diversos eventos científicos nas áreas de Biologia e Educação sendo que, desse total, 14,3% foram desenvolvidos na área de Botânica e 4,7% na área de Educação Ambiental.

As produções bibliográficas dos bolsistas retratam, de maneira geral, a efetividade do uso de metodologias diferenciadas no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Botânica. As análises dos planos de aula das práticas de Botânica, bem como das produções bibliográficas produzidas, revelaram que os procedimentos metodológicos permitem associações do conteúdo abordado com o cotidiano do aluno. De acordo com Andrade e Massabni (2011), atividades práticas que investiguem e questionem as ideias prévias dos educandos sobre determinados conceitos científicos podem favorecer a mudança conceitual, contribuindo para a construção e ampliação de conceitos. Assim, considerando a teoria ausubeliana, este é um fator positivo frente à atuação dos bolsistas do PIBID, visto que, para Ausubel, a aprendizagem passa a ser significativa quando o novo conteúdo é relacionado a conteúdos prévios importantes do aprendiz, ou seja, a conceitos subsunçores relevantes que este possui em sua estrutura cognitiva.

Nesse sentido, considerando a falta de preparo que muitas vezes pode ocorrer durante a formação acadêmica, é necessário que os professores se atentem para a importância da formação continuada, no intuito de ampliar seus conhecimentos no que concerne ao desenvolvimento de práticas pedagógicas. Da mesma forma, é preciso que os cursos de licenciatura busquem meios de desenvolver a unificação de teoria e prática de forma eficiente durante a formação dos licenciandos, haja vista os resultados formidáveis que têm sido alcançados pelo PIBID na tentativa de atender a este objetivo.

CONCLUSÃO

Considerando os dados apresentados, pode-se inferir que a utilização de metodologias inovadoras é, de fato, uma estratégia bastante eficaz para reverter a falta de interesse e as dificuldades que têm marcado o ensino de Botânica, o que fica evidente por meio da atuação dos bolsistas do PIBID, que têm atendido de forma apreciável aos objetivos do programa. Assim, a valorização, o incentivo e a manutenção de políticas públicas como o PIBID são de suma importância, pois podem contribuir com a superação das dificuldades que norteiam o processo de ensino, bem como com a formação inicial e continuada do docente.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. C. F.; SILVA, L. A.; MONTEIRO, D. X.; ROCHA, M. A.; SANTOS, A. M. M. **A atividade prática como uma importante ferramenta metodológica no ensino da botânica**. 63º Congresso Nacional de Botânica, 2012.

ANDRADE, M. L. F. e MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BOPP, T. R. **Professor mediador**: gerando interesse no aprendizado de botânica em estudantes do Ensino Médio. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas- Licenciatura) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

BRASIL. **Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, n. 239, seção 1, p. 39, 2007.

DUTRA, A. P.; GULLICH, R. I. C. A botânica e suas metodologias de ensino. **Revista da SBEnBio** – n° 7, out. 2014.

FERNANDES, C. P.; MONZANBINI, B. A.; FILHO, E. B.; JÚNIOR, J. B. S.; CAVAGIS, A. D. M. **PIBID um canal de extensão universitária para o ensino de ciências**. Disponível em:
<http://www.revistas.udesc.br/index.php/udescemacao/article/download/4388/pdf_132>. Acesso em: 17 mai. 2015.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade**. Anais do II Seminário Hispano Brasileiro- CTS, p. 488-498, 2012.

GULLICH, R. I. C. As práticas no ensino de Botânica e a SBB. In: MARIATH, J. E.; SANTOS, R. P. (Org). Os avanços da botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Botânica, 2006, p. 756.

MACHADO, M. A., OSTERMANN, F. Unidades didáticas para a formação de docentes das séries iniciais do ensino fundamental. **Textos de apoio ao professor de física**. v. 17, nº 6, 2006.

RIVAS, M. I. E. **Botânica no Ensino Médio**: “Bicho de sete cabeças” para professores e alunos? Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas- Licenciatura) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SILVA, C. A.; PAIVA, S. R. **A importância do uso de maquetes como recurso didático para o ensino de botânica no ensino fundamental**. 61º Congresso Nacional de Botânica, 2010.

VIDOR, C. B. O papel do PIBID na formação de licenciandos de Física: a perspectiva do futuro professor. **Revista da Graduação**. v. 5, nº 2, 2012.

CONSTRUINDO CORES DA TERRA: UMA PROPOSTA DO PIBID DE BIOLOGIA PARA MEDIAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

BUILDING LAND COLORS: A PROPOSED BIOLOGY PIBID TO MEDIATE ENVIRONMENTAL EDUCATION

VANUSA ROSA FALQUETO FRACAROLE

IFES – ALEGRE

vanusafrcarole@hotmail.com

MONIQUE MOREIRA MOULIN

IFES – ALEGRE

mmmoulin@ifes.edu.br

Resumo: A educação ambiental pode ser utilizada como um instrumento que promove o desenvolvimento de uma consciência ética das pessoas sobre todas as formas de vida no planeta, respeitando os seus ciclos e estabelecendo limites para a exploração dos ecossistemas e adotando práticas que visem à sustentabilidade ambiental. Objetivou-se, com este trabalho, difundir o uso de tintas feitas a partir de diferentes cores de terra, uma técnica de baixo custo, sustentável e com uma boa diversidade de tons que valorizam a origem do material e resgatam valores culturais, contribuindo para a construção de um ambiente de ensino e aprendizagem de modo a sensibilizar e instigar os alunos a valorizar o uso dos recursos naturais de forma sustentável. Este trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio no município de Jerônimo Monteiro - ES, com alunos do ensino fundamental. Inicialmente foi ministrada uma aula expositiva/dialogada com apresentação dos conteúdos propostos, seguida da divisão e aplicação das etapas da oficina envolvendo a busca de amostras de terra na região, escolha e fabricação da tinta e, ao final, a limpeza e pintura do muro da escola. Em todas as etapas houve a participação e envolvimento dos alunos. Ao final da oficina foi aplicado um questionário a fim de coletar opiniões com relação ao desenvolvimento dessa prática e sua contribuição. O projeto contribuiu de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem por meio da perspectiva de educação ambiental, promovendo a consciência e comprometimento pelo desenvolvimento sustentável de todos os envolvidos na ação. Os alunos participaram ativamente de todas as etapas da oficina, atendendo a todas as expectativas, o que demonstra que a oficina foi eficiente para tornar o aprendizado significativo.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Sustentabilidade. Tinta Ecológica.

Abstract: Environmental education can be used as an instrument that promotes the development of an ethical awareness of people about all life forms on the planet, respecting their cycles and establishing limits for the exploitation of ecosystems, adopting practices that aim at environmental sustainability. The objective of this work was to disseminate the use of paints made from different land colors, a low-cost, sustainable technique with a good diversity of tones that value the origin of the material and recover cultural values, contributing to the construction of an environment of teaching and learning in order to sensitize and encourage students to value the use of natural resources in a sustainable way. This work was carried out at the Public School of Elementary and Middle Education in the municipality of Jerônimo Monteiro - ES, with elementary school students. Initially, an expository/dialogue class was presented with the presentation of the proposed contents, followed by the division and application of the stages of the workshop, involving the search of land samples in the region, choice and manufacture of the paint and at the end the cleaning and painting of the school wall. In all stages there was the participation and involvement of the students. At the end of the workshop a questionnaire was applied in order to gather opinions regarding the development of this practice and its contribution. The project contributed significantly to the process of teaching learning through the perspective of environmental education, promoting awareness and commitment for the sustainable development of all those involved in the action.

Students actively participated in all stages of the workshop, meeting all expectations, which demonstrates that the workshop was efficient to make learning meaningful.

Keywords: Ecological Ink. Environmental education. Sustainability..

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) pode ser entendida como uma metodologia em conjunto, na qual cada pessoa pode assumir e adquirir o papel de membro principal do processo de ensino e aprendizagem a ser desenvolvido, de maneira que cada pessoa ou grupo seja agente ativamente participativo na análise de cada um dos problemas ambientais diagnosticados buscando soluções, resultados e inclusive preparando outros cidadãos como agentes transformadores (ROOS; BECKER, 2012).

Dessa maneira, a EA pode ser utilizada como um instrumento que promove o desenvolvimento de uma consciência ética das pessoas sobre todas as formas de vida no planeta, respeitando os seus ciclos e estabelecendo limites para a exploração dos ecossistemas e adotando práticas que visem à sustentabilidade ambiental. Portanto, a EA está intimamente ligada ao desenvolvimento sustentável, pois visa a propiciar uma gestão racional dos recursos naturais, suprimindo as necessidades do homem, mas de maneira planejada e sustentável.

Esta relação entre educação ambiental e sustentabilidade é assim definida:

A educação ambiental para uma sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservam entre si relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidade individual e coletiva a nível local, nacional e planetário (LEONARDI, 1997, p. 399).

Assim, a escola exerce um papel fundamental na formação social dos alunos, de maneira a despertar, neles, uma postura crítica, além de atitudes de respeito ao meio ambiente e de sustentabilidade. Nesse sentido, relacionar ciência, tecnologia e sociedade implica uma epistemologia que promova desenvolver junto aos alunos uma cidadania na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Segundo Neto et. al. (2011), é necessário que, mais do que informação e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com ações que promovam a utilização dos recursos naturais de forma renovável.

Existem inúmeras maneiras de se trabalhar o tema sustentabilidade como proposta pedagógica nas escolas, e uma delas é utilizando como produto primário para os trabalhos recursos naturais renováveis, como, por exemplo, a água, a vegetação, o ar e o solo (GUERRA, 2014). Desta forma, buscou-se trabalhar no projeto com um material presente em toda natureza, algo que faz parte do dia a dia do aluno e de sua família, resgatando uma técnica que já era utilizada pelos antepassados, revelando a importância e utilização de elementos da natureza, como exemplo, a terra.

A técnica de pintura com solos, conhecida como “Cores da Terra”, foi aperfeiçoada por professores, alunos e tintores práticos ligados ao departamento de solos da Universidade Federal de Viçosa- UFV. O projeto “Cores da Terra” iniciou-se no Espírito Santo, em março de 2007, quando a equipe organizadora do 5º Congresso Brasileiro de Agroecologia (5º CBA) achou que seria importante produzir a arte do evento utilizando materiais e tintas mais sustentáveis e que, ao mesmo tempo, representasse a visão das comunidades rurais da perspectiva agroecológica. Assim, por meio da equipe técnica do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, essa tradição foi resgata no Espírito Santo com a organização de várias oficinas de Cores da Terra (DUARTE; BAZONI,2009).

No intuito de favorecer a compreensão das relações entre ciências da natureza e sociedade, os bolsistas do PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Ifes – Campus Alegre desenvolveram uma oficina com práticas voltadas para a produção de tintas à base de terra, intitulada de “Cores da Minha Terra”, com os alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano de Ensino Fundamental. O objetivo desta oficina foi difundir o uso de tintas feitas a partir de diferentes cores de terra, uma técnica de baixo custo, sustentável e com uma boa diversidade de tons que valorizam a origem do material e resgatam valores culturais, contribuindo para a construção de um ambiente de ensino e aprendizagem de maneira em que os alunos sejam instigados a perceber e valorizar o uso dos recursos naturais de forma sustentável.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Jerônimo Monteiro” no município de Jerônimo Monteiro/ES, no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) do subprojeto de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Alegre. O projeto teve a participação de 71 (setenta e um) alunos das turmas do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, durante os meses de maio a setembro de 2016, com o desenvolvimento de uma oficina para produzir tinta feita à base de terra, a qual foi dividida em 3 (três) etapas.

Na primeira etapa foi realizada uma aula expositiva/dialogada, com o auxílio do Datashow, acerca das características, propriedades e a importância dos solos, abordando como o mesmo pode ser utilizado para fabricar variadas cores de tinta de forma sustentável. Em seguida, foi apresentado aos alunos um roteiro contendo a receita e o modo de fazer a tinta. Na segunda etapa, foi proposto aos alunos que recolhessem amostras dos mais variados tipos de solos da região para que, posteriormente, pudessem ser escolhidas as cores que iriam ser aplicadas para a pintura do muro (82,5m) da escola. Após essa coleta, os alunos do PIBID montaram um pequeno catálogo das amostras.

No terceiro momento foi feita a escolha, junto aos alunos, professores e pibidianos, de 3 (três) cores, das 23 (vinte e três) apresentadas. Em seguida, foi iniciada a coleta, a preparação da terra e a fabricação da tinta. Depois foi estabelecido pela professora de ciências um cronograma, de forma que cada turma, monitorada pelos pibidianos, seria responsável para a pintura de uma parte do muro nos dias da semana indicados, durante as aulas de ciências, dessa forma todos puderam participar do processo da pintura do muro. Inicialmente à aplicação da tinta, foi feito um mutirão com os alunos, pibidianos e a professora para a limpeza do muro para que, em seguida, a tinta pudesse ser aplicada.


Para investigação e análise da importância do projeto na escola ao final da oficina, foi aplicado um questionário contendo 10 (dez) questões abertas: I) Você já sabia sobre essa técnica em fazer tinta de terra?; II) Como você ficou sabendo do projeto “Cores da Minha Terra”?; III) Você acha que essa tinta possui a mesma durabilidade de uma tinta convencional?; IV) Você acha que esse projeto foi importante para a escola?; V) E para você, esse projeto foi importante?; VI) Além da escola, quais os lugares em que podemos utilizar essa tinta?; VII) Você acha que poderá utilizar essa tinta na sua casa?; VIII) Você acha que esse projeto pode ser considerado uma prática sustentável? e IX) E para você, o que é ser sustentável?. De acordo com Marconi e Lakatos (1991), o questionário é um instrumento que permite avaliar conhecimentos, hábitos e atitudes do aluno diante do assunto tratado.

RESULTADOS

Na primeira etapa do projeto, durante a aula expositiva/dialogada, os alunos ficaram bem atentos e interessados quanto ao processo de se fazer tinta de terra, momento este, em que vários questionamentos foram feitos por parte dos alunos, principalmente sobre a eficácia e durabilidade da tinta. A maioria não sabia sobre essa técnica e mostraram-se atraídos pelo conteúdo, explanando oralmente suas conclusões sobre o tema, como, por exemplo: quais as cores que poderiam ser encontradas nos diversos tipos de terra ou, até mesmo, se a tinta fabricada seria de fácil manuseio.

Quanto ao uso do roteiro estruturado, verificou-se que o mesmo proporcionou aos estudantes a observação da preparação da tinta, sem se perder nas inúmeras informações apresentadas para a execução da oficina. Esta menção ao uso de roteiro é feita por Silva, Ferreira & Silva-Forseberg (2010) como uma das formas de trabalhar a simulação em sala de aula, conforme se pode observar na Figura 1, a seguir:

Figura 1- Roteiro com a receita da tinta de terra.



ROTEIRO AULA PRÁTICA: CORES DA TERRA
EEEFM “JERÔNIMO MONTEIRO”

Receita de Tinta de Terra

Ingredientes:

- 8 (oito) kg de terra seca e peneirada;
- 3 (três) litros de cola branca, comprada a granel (conhecida como cola de madeira);
- 10 (dez) litros de água.

Modo de preparo:

- Colocar 10 (dez) litros de água em uma lata e adicionar os 8 (oito) kg de terra;
- Desmanchar a terra na água, destorroando e produzindo uma mistura com consistência de creme (um mingau de terra). Quanto mais batida melhor será a sua consistência.
- Adicionar os 3 (três) litros de cola mexendo até dissolver totalmente. Após essa mistura a tinta já está pronta, a mesma pode ser armazenada por aproximadamente doze meses. (Esta receita é para fabricar, aproximadamente, 18 (dezoito) litros de tinta de terra com cola branca)

Fonte: Acervo do subprojeto de biologia (PIBID/CAPES)

Durante o processo de coleta das amostras de terra, fabricação e aplicação da tinta, os alunos mostraram-se participativos e comprometidos, uma vez que, segundo Piaget (1972), momentos em que o processo de ensino e aprendizagem são entrelaçados entre teoria e prática possibilitam aos alunos adquirir muito mais conhecimento por meio de situações concretas, de maneira que as experimentações constituem um grande instrumento de aprendizagem pois, por meio delas, os alunos observam, pensam e agem.

Figura 2- Amostras de terra e montagem do catálogo



Fonte: Acervo do subprojeto de biologia (PIBID/CAPES)

Figura 3- Limpeza do muro, preparação e aplicação da tinta.



Fonte: Acervo do subprojeto de biologia (PIBID/CAPES)

Após concluída a parte prática do projeto ocorreu a finalização, por meio da conceituação e elaboração do conhecimento científico com aplicação do questionário, de modo que os alunos demonstraram interesse e satisfação com o resultado da pintura do muro da escola. Quando questionados sobre se eles conheciam essa técnica de se fazer

tinta com terra, 48 (quarenta e oito) dos 71 (setenta e um) alunos não tinham conhecimento dessa prática e assimilaram esse método por meio do projeto “Cores da minha terra” apresentado na escola pelo PIBID. Já os demais disseram ter visto através da televisão ou por cursos feitos no INCAPER na sede do município, porém nunca haviam tentado repetir a técnica em casa.

Quando perguntados sobre a durabilidade da tinta e se a mesma apresenta resistência tanto quanto uma tinta convencional, 53 (cinquenta e três) alunos responderam que sim, inclusive sem agredir o meio ambiente, e os demais responderam que talvez a tinta pudesse descortçar num prazo de validade menor que a tinta convencional.

Sobre a relevância do projeto para a escola e para o aprendizado dos alunos, 65 (sessenta e cinco) dos estudantes responderam que, com a pintura do muro, a escola ficou bem cuidada e mais bonita e que durante as oficinas puderam perceber o quanto é importante cuidar, preservar e manter o patrimônio público escolar. Quanto ao restante dos alunos, eles não souberam responder.

Questionados sobre aos lugares em que essa tinta pode ser aplicada, todos os alunos responderam que ela pode ser usada nos mais diversos lugares, entre eles, locais públicos, casas, prédios, indústrias, já que a mesma não apresenta nenhum risco à saúde. Do total de alunos, 63 (sessenta e três) responderam que vão aplicar essa técnica em casa para pintar suas residências ou parte delas.

Quando indagados se a técnica de fazer tinta de terra pode ser considerada uma prática sustentável, 65 (sessenta e cinco) dos alunos responderam que sim, já que a mesma utiliza um recurso natural renovável sem agredir o meio ambiente, podendo apresentar variadas cores, já os demais alunos não souberam responder porque não assimilaram a técnica com o tema sustentabilidade.

Com relação à última questão sobre o que os alunos entendem sobre ações que promovam atitudes sustentáveis, as respostas dos 71 (setenta e um) alunos apresentaram 5 (cinco) tópicos diferentes sobre o tema, os quais discorre-se a seguir. Dessas proposições, 31 (trinta e um) alunos responderam que atitudes sustentáveis são aquelas que mantem a qualidade do ambiente, usando seus recursos sem agredir os ecossistemas. Outra questão apontada por 25 (vinte e cinco) alunos foi que a sustentabilidade está relacionada à substituição do uso de energia e recursos não-renováveis por outros renováveis, algo que sempre estará presente no meio ambiente, usando-os de maneira responsável, atrelado ao desenvolvimento sustentável. Quanto aos demais alunos, 5 (cinco) responderam que a sustentabilidade consiste em fazer o reaproveitamento dos resíduos sólidos provenientes de indústrias, comércios e residências, de forma mais efetiva, com custo-benefício satisfatório para a indústria, para o meio ambiente e para a comunidade, já 2 (dois) alunos responderam que esse desenvolvimento sustentável pode prover um processo produtivo lucrativo e, ao mesmo tempo, ecologicamente correto, quanto aos 8 (oito) alunos restantes, eles não souberam responder.

Os alunos demonstraram entender que ações que visam ao desenvolvimento sustentável são aquelas que utilizam os recursos que a natureza oferece de forma contínua, porém consciente. Ao final do projeto, a escola pôde concorrer ao “Premio Biguá”, promovido pela TV Gazeta Sul, a qual apoia e premia ações sustentáveis e que se destacam pelos bons

resultados. Dentre as categorias premiadas, o projeto “Cores da minha terra” foi premiado com o terceiro lugar na categoria escolas de ensino fundamental.

Figura 4- Entrevista feita pela TV Gazeta Sul na escola.



Fonte: Acervo do subprojeto de biologia (PIBID/CAPES)

DISCUSSÃO

Mediante a esses resultados, pode-se verificar que a Educação Ambiental é um tema de relevante interesse que pode e deve ser abordado em sala de aula de maneira a estabelecer na mentalidade dos alunos comportamentos ambientalmente corretos, formando cidadãos conscientes e preocupados com a temática ambiental.

Assim, também como apresentado por Oliveira et.al. (2012) sobre a importância de se trabalhar esse tema nas escolas, é necessária uma concepção que se fundamenta na construção do processo educativo, que parte da leitura do abstrato, com a proposição de construir o futuro a partir da ação presente. Para tanto, essa mudança de comportamento não acontece da noite para o dia, por isso é indispensável a realização de trabalhos que envolvam os alunos a terem contato diretamente com o objeto de estudo, na busca de despertar o interesse em praticar ações que usufruam dos bens naturais de maneira sustentável, ou seja, sem provocar danos ao meio ambiente. Desse modo, a ação educadora dos professores neste processo é de fundamental importância, os quais, não devem atuar como meros transmissores de conteúdos sobre a educação ambiental, mas sim, motivar os alunos a praticar, envolvendo-os em projetos e ações para que os bons resultados sejam colhidos.

Diante da proposta do projeto, pôde-se perceber que os alunos não apenas aprenderam o quanto é preciso preservar a natureza, mas foram além disso, aprenderam, na prática educativa, a utilizar, de forma consciente e sustentável, os recursos naturais, usando uma tinta de baixo custo e ecologicamente correta. A prática com projetos figura como uma

estratégia criativa de ensino e favorecedora da criatividade, em que a aprendizagem dos conteúdos se dá por meio da relação entre sentido e ação (MOURÃO; MARTINEZ, 2006).

Verificou-se também que os alunos conseguiram assimilar melhor o tema sustentabilidade com a prática educativa do projeto “Cores da minha terra”, promovendo uma pluralidade de conhecimentos que ultrapassaram os muros da escola, de modo que a proposta de um projeto sustentável não ficou apenas no discurso, mas contribuiu para a formação integral do aluno-cidadão. Em meio aos resultados obtidos, observou-se que os alunos puderam comparar a tinta à base de terra com uma tinta convencional, de modo que a tinta obtida neste processo atendeu a todas as suas expectativas, quanto à sua eficácia, à durabilidade e à qualidade. Além do mais, a sua composição não causa danos ao meio ambiente, resultado comprovado nos estudos de Leite et. al. (2016) em que a tinta à base de solo resultou em uma tinta ecológica que é menos agressiva ao meio ambiente quando comparada com as tintas encontradas no mercado.

Portanto, evidencia-se que a oficina possibilitou aos alunos uma postura mais crítica e comprometida em relação ao uso dos produtos naturais, como por exemplo a terra, pois se apresenta como uma proposta coerente na fabricação de uma tinta que contempla bons resultados e ao mesmo tempo é lucrativa devido ao seu baixo custo. Segundo Carvalho et.al (2007), esta técnica se destaca como uma alternativa que, além de resgatar e aperfeiçoar técnicas antigas, obtém uma tinta mais barata, de boa qualidade, podendo ser produzida e aplicada em qualquer ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de uma tinta ecológica que usa a terra como base para sua produção promoveu a integração de todos os participantes, inclusive dando continuidade dessa prática para além dos muros da escola, pois os alunos, funcionários e os professores reproduziram essa técnica em suas residências. Portanto, o projeto contribuiu de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem por meio da perspectiva de educação ambiental, promovendo a consciência e comprometimento pelo desenvolvimento sustentável de todos os envolvidos na ação. Os alunos participaram ativamente de todas as etapas da oficina, atendendo a todas as expectativas, o que demonstra que a oficina foi eficiente para tornar o aprendizado significativo.

AGRADECIMENTOS

A Capes, pela bolsa de iniciação à docência; ao Ifes – *Campus Alegre*, pela oportunidade; à escola parceira E.E.E.F.M “Jerônimo Monteiro”; aos professores que contribuíram e aos alunos que participaram do projeto.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. F.; HONÓRIO, L. M.; ALMEIDA, M. R.; SANTOS, P. C.; QUIRINO, P. E. **Cores da terra: fazendo tinta com terra**. Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Solos. Programa TEIA. Viçosa – MG. 2007.
- DUARTE, Daniel; BAZONI, Alceia. O Uso do Solo na Produção de Tintas e no Resgate Social e Cultural das Comunidades Rurais no Município de Linhares no Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 4, n. 2, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/3930/3048>>. Acesso em: 15/08/2016.
- GUERRA, Severo Chaves de Carvalho. **Tinta, arte, química e ambiente: uma proposta de ensino participativa**. 2014. 66 f. Trabalho de conclusão de curso apresentada ao Curso de Química- Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.
- KNORST, Patrícia Andréa Rauber. **Educação Ambiental: um desafio para as unidades escolares**. Unoesc & Ciência – ACHS, Joaçaba, v. 1, n. 2, p. 131-138, jul./dez. 2010.
- LEITE, Livia Vieira; DA COSTA PACHECO, Rafael; ANTUNES, Warley Ligorio. Avaliação do Processo de Produção de Tintas à Base de Argila. **Revista de Engenharias da Faculdade Salesiana**, n. 3, p. 2-9, 2016.
- LEONARDI, Maria Lúcia Azevedo. A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual. In: CAVALCANTI, Clóvis (Org.). **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. São Paulo: Cortez, 1997, p. 399.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 1999.
- MOURÃO, Renata Fernandes; MARTÍNEZ, Albertina Mitjans. A criatividade do professor: a relação entre o sentido subjetivo da criatividade e a pedagogia de projetos. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 10, n. 2, p. 263-272, 2006.
- NETO, Ana Lucia Gomes Cavalcanti; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência e Educação**. vol.17, nº.1, Bauru, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000100009>>. Acesso em: 15/08/2016
- OLIVEIRA, Malvina da Silva et. al. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVAL**, v. 5, n. 7, p. 1-20, 2012.
- PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro, Forense, 1972.
- ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spode. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão**. V. 5, nº5, 2012.p. 857- 866 Disponível em: file:///D:/Usuario/Downloads/4259-22383-2-PB.pdf. Acesso em: 15/08/2016
- SILVA, Karla Nunes da; FERREIRA, Luciana da Cunha; SILVA-FORSBERG, Maria Clara. Simulações computacionais aplicadas ao ensino de biologia. In. **II SENEP- Seminário Nacional de Educação profissional e Tecnológica**. 2010. Disponível em: <http://www.senep.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/>. Acesso em: 26 de mar. 2017.

JOGOS MATEMÁTICOS: UMA FERRAMENTA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

MATHEMATICAL GAMES: A TOOL IN TEACHING AND LEARNING OF OPERATIONS WITH WHOLE NUMBERS IN 7TH YEAR THE ELEMENTARY SCHOOL

PEDRO HENRIQUE MILAGRE
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
phmilagre@gmail.com

Jorge Henrique Gualandi
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
gualand@yahoo.com.br

Resumo: O presente estudo pretende discorrer sobre a utilização de jogos nas aulas de matemática, tendo em vista que é um recurso didático capaz de despertar o interesse e a atenção dos alunos. Desta forma, realizamos uma pesquisa com a intenção de verificar de que forma os jogos matemáticos, utilizados como recursos didáticos, podem auxiliar no ensino de operações matemáticas envolvendo números inteiros. Para isso, nós nos propomos a realizar uma oficina com os jogos “Corrida dos Inteiros” e “Pulando com os Inteiros”, que trabalham com operações de adição e subtração, multiplicação e divisão, respectivamente. A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual do interior do Espírito Santo, com 23 (vinte e três) alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Por fim, percebemos que a utilização desse recurso didático foi satisfatória no ensino de operações entre números inteiros, pois atenuou as dificuldades que aqueles alunos possuíam em relação a este conteúdo.

Palavras-chave: Jogos. Números Inteiros. Operações. Matemática.

Abstract: This study aims to discuss the use of games in math classes, considering them as a teaching resource able to attract the interest and attention of students. In this way, we perform a research with the intention of verifying how mathematical games, when used as a didactic resource, can help in the teaching of mathematical operations involving integers. For this we have conducted a workshop with the games “Racing Integer” and “Jumping with the integers”, working with operations of addition and subtraction, multiplication and division, respectively. The survey was conducted in a public school in the countryside of Espírito Santo, encompassing 23 students from the 7th year of elementary school. Finally, we realized that the use of this teaching resource was satisfactory in teaching operations between integers, as it mitigated the difficulties that those students had regarding this content.

Keywords: Games. Integers. Operations. Mathematics.

INTRODUÇÃO

Percebemos, em vários momentos, que as crianças e jovens realizam diversas brincadeiras com jogos no seu dia a dia, momentos esses que são prazerosos e nos quais ocorre um aprendizado informal. Então, é notório que os jogos chamam a atenção deste público e que estes podem ser usados nas salas de aula como recurso didático para o ensino de diferentes conteúdos e disciplinas. Sendo assim, com o uso desse recurso didático o professor pode despertar o

interesse dos alunos, desenvolvendo neles diversas habilidades, como o raciocínio e o trabalho em grupo, e, dessa forma, dando-lhes a oportunidade de aprenderem de forma dinâmica.

Durante a disciplina de Estágio Supervisionado II, no Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Cachoeiro de Itapemirim, por meio de observações e relatos de professores, identificamos que os alunos do 8º e 9º ano sentiam-se inseguros em assimilar as operações com números inteiros na resolução de exercícios e problemas. Por esta razão, para esse estudo, levantou-se o questionamento acerca das contribuições do uso dos jogos como auxílio didático para compreensão destes conteúdos, tornando-os mais desafiantes e atrativos. Dessa forma, propomos neste estudo realizar uma oficina com os jogos “Corrida dos Inteiros” e “Pulando com os Inteiros”, que trabalham com operações de adição e subtração, multiplicação e divisão, respectivamente, criando por meio destes um ambiente que contribua e enriqueça o processo de ensino e aprendizagem de operações entre números inteiros, por meio de uma atividade lúdica e motivadora para os alunos.

Esse estudo visa, então, a verificar de que forma os jogos matemáticos, utilizados como recurso didático, podem auxiliar no ensino de operações matemáticas envolvendo números inteiros. Buscaremos, por meio dos jogos, significar os conteúdos de operações entre números inteiros e apresentar as dificuldades que os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental enfrentam com este conteúdo, as quais acarretam em déficit de aprendizagem em outros conteúdos matemáticos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A matemática está presente em nosso cotidiano e em todas as áreas do conhecimento. Por isso, é importante que o professor provoque o interesse para esta disciplina, por meio de relações que possam motivar os alunos a resolver situações problematizadoras. Com intuito de tornar a matemática mais atrativa aos olhos dos alunos, alguns autores orientam o ensino de matemática por meio dos jogos, para desenvolver conceitos matemáticos por intermédio da interação com esses materiais. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs),

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favoreça a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (BRASIL, 1998, p. 46).

O Currículo Básico da Escola Estadual do Espírito Santo (2009) também orienta o uso de jogos como recurso didático, de forma que seja possível desenvolver no aluno a capacidade de reconhecer dados, identificar regras, procurar estratégias e empregar analogias. Além disso, é um caminho para a interação entre os alunos, pois possibilita que eles passem de observadores e se transformem em elementos ativos, na tentativa de buscar a melhor estratégia para solucionar o problema proposto. Importante ressaltar que tais atitudes são de extrema importância para a aprendizagem dos conceitos matemáticos explorados nos jogos.

Segundo Smole, Diniz e Milani (2007, p.15), “trabalhar com jogos envolve o planejamento de uma sequência didática”. Ao construir essa sequência, o professor deve traçar objetivos para o uso desse recurso para que, mais que brincar, haja aprendizagem. Para Souza (2006), os jogos podem ser usados para introduzir, fixar ou avaliar um conteúdo, assim, cabe ao professor decidir em que momento irá utilizar este recurso e como irá desenvolvê-lo. Smole, Diniz e Milani (2007) destacam, ainda, que a aplicação do jogo também deve ser planejada pelo professor. Dessa forma, o primeiro passo é pensar como apresentar o jogo para os alunos dentro do ambiente de sala de aula, consciente de que o importante é envolvê-los, pois esse momento de propor um jogo para os educandos também traz aprendizagem, podendo ser a primeira situação-problema enfrentada por eles. Além disso, os autores ressaltam que o professor também deve disponibilizar um momento para os alunos discutirem e registrarem as dificuldades encontradas e as descobertas feitas durante o jogo. Assim, além de exercitar a resolução de problemas pedindo para os alunos relatarem as jogadas realizadas, analisar qual a melhor jogada para uma dada ação e reinventar jogos, criando novas regras.

No Currículo Básico da Escola Estadual do Espírito Santo (2009), encontramos como proposta ensinar uma matemática para formar os cidadãos críticos exigidos pela sociedade dialógica. Um dos caminhos para atingir esta meta é mudar o modelo de educação clássica, que constrói alunos repetitivos, que pensam da mesma forma. Para isso, devemos buscar metodologias diversificadas, e os jogos são capazes de fazer com que os alunos interajam entre si enquanto aprendem e desenvolvam habilidades, tais como: traçar estratégias, trabalho em grupo e raciocínio lógico. Além disso, de acordo com Ponte e Serrazina (2000), o professor que não busca novos métodos cai em uma rotina e não cresce profissionalmente, pois o mercado precisa de profissionais com um olhar inovador, preparados para desenvolver novos métodos e para atingir as necessidades do novo público e, assim, proporcionar um ensino de qualidade.

Para que a construção do conhecimento por meio da utilização de jogos seja satisfatória, o professor não deve enxergar o ensino de matemática como uma teoria pronta, que deve ser decorada e aplicada em exercícios repetitivos e sem ligação com o cotidiano dos alunos, Ele deve, sim, passar a compreender a matemática como uma disciplina investigativa, capaz de propiciar ao aluno desenvolver seu próprio conhecimento e utilizá-lo no seu dia a dia.

D’Ambrosio (1993) aponta que o ensino de matemática deve priorizar a investigação. E, além disso, a matemática deve ser enxergada como útil aos alunos, visto que

Há uma necessidade de os novos professores compreenderem a Matemática como uma disciplina de investigação. Uma disciplina em que o avanço se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas. Além disso, é importante que o professor entenda que a Matemática estudada deve de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade (D’AMBROSIO, 1993, p. 35).

Os jogos devem ser vistos não apenas como entretenimento, mas como um recurso didático capaz de realizar um trabalho diferenciado, com o objetivo de facilitar a compreensão de vários conceitos matemáticos, assim como operações com números inteiros relativos. Nessa perspectiva, segundo Lorenzato (2006), os materiais didáticos são

instrumentos criados ou adaptados com a finalidade de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. O autor afirma que:

Os materiais didáticos (MDs) podem desempenhar varias funções, conforme o objetivo a que se prestam, e, por isso, o professor deve perguntar-se para que ele deseja utilizar o MD. [...] O MD nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor (LORENZATO, 2006, p. 18).

Rêgo e Rêgo (2000) destacam a construção de uma educação matemática voltada para a realidade dos alunos, buscando a introdução de novas metodologias de ensino em que o aluno seja sujeito da aprendizagem, considerando as particularidades de cada um e levando em consideração a imensa curiosidade do aluno e o desejo de trabalhar em grupo.

No contexto dos números inteiros, uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem é a introdução do conteúdo por meio de jogos, por estes serem um elemento desafiador que desperta muita curiosidade nos alunos e, ao mesmo tempo, pode trazer significações para os conteúdos. Segundo Borin, (1996),

[...] outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p. 9).

O conjunto dos números inteiros é um dos conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental. Para ensinar esse conteúdo, é importante que o professor utilize recursos que permitam fazer uma correlação entre a matemática dos bancos de sala de aula com a matemática do dia a dia permitindo, assim, que o aluno resolva problemas práticos.

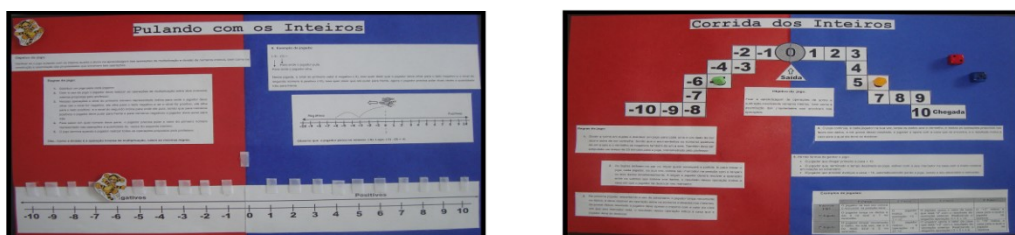
METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa de campo de caráter descritivo/exploratório e de natureza qualitativa, realizada com 23 (vinte e três) alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Estadual do interior do Espírito Santo, entre 19 de agosto e 23 de setembro de 2014. Ao longo desse período, foram utilizadas 4 (quatro) aulas de 55 (cinquenta e cinco) minutos cada uma para o desenvolvimento das atividades de coleta de dados. Primeiramente, aplicamos um/uma questionário/atividade a fim de identificar quais as reais dificuldades dos alunos quanto ao conteúdo dos números inteiros, bem como traçar o perfil dos mesmos.

Na etapa seguinte, aplicamos uma oficina com 2 (dois) jogos que foram por nós produzidos e confeccionados, diante dos objetivos deste estudo. Demos nome a estes jogos de “Corrida dos Inteiros”, que teve como objetivo fixar a

aprendizagem de operações de soma e subtração envolvendo números inteiros, bem como a assimilação das propriedades que envolvem tais operações, e “Pulando com os Inteiros”, que teve como objetivo auxiliar o aluno na aprendizagem das operações de multiplicação e divisão de números inteiros, bem como na construção e assimilação das propriedades que envolvem tais operações. Durante a aplicação dos jogos, propusemos um segundo instrumento de coletas de dados, com o objetivo de buscar resposta para a questão-problema levantada neste estudo e verificar se os objetivos traçados na pesquisa estavam sendo alcançados.

Figura 1 - Jogos “Pulando com os Inteiros” e “Corrida dos Inteiros”.



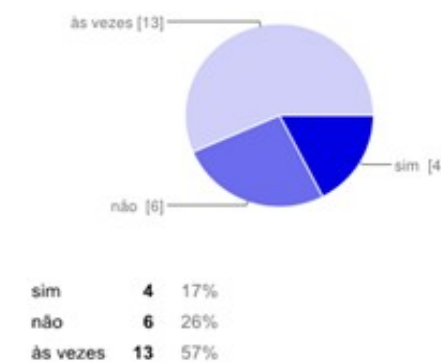
Ao final da oficina, foi aplicado um terceiro instrumento de coleta com perguntas abertas e questões relacionadas aos jogos desenvolvidos, entrelaçadas ao referencial teórico abordado e à questão problema levantada para este estudo, com o objetivo de verificar se os jogos “Corrida dos Inteiros” e “Pulando com os Inteiros”, utilizados como recursos didáticos, contribuíram para a aprendizagem de operações com números inteiros nesse grupo de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Iniciamos com a apresentação dos resultados da primeira parte desse estudo, o diagnóstico. O questionário foi aplicado a 23 (vinte e três) alunos, sendo 7 (sete) do sexo masculino e 16 (dezesesseis) do sexo feminino, com idades entre 11 (onze) e 16 (dezesesseis) anos. Observamos que, dos 23 (vinte e três) alunos que foram indicados por pseudônimos, 4 (quatro) estão em idade defasada, ou seja, são alunos que possuem idade superior em 2 (dois) anos ou mais da recomendada para a série/ano que estão cursando. As questões que compunham o questionário foram variadas, tais como: a afinidade com a matemática, a relação com o professor de matemática, a dinâmica das aulas, a existência de utilização de jogos nas aulas e, ainda, algumas atividades para identificar o conhecimento acerca das operações com números inteiros.

Para o objetivo ora proposto neste projeto, vamos destacar as que terão mais ênfase para o nosso estudo. Ao indagar se gostam de matemática, 17% afirmaram que gostam, 26% afirmaram não gostar e 57% afirmaram que às vezes gostam, conforme se pode observar no gráfico da Figura 2, a seguir:

Figura 2 - Quantitativo de afeição pela matemática.



Fonte: Dados da pesquisa.

As justificativas dadas pelos alunos foram: não conseguem entender, por haver muitas regras, por ser difícil e cansativa ou até mesmo inútil, como podemos observar na fala da aluna Franciely:

Figura 3 - Resposta da aluna Franciely na questão 1 do/da questionário/atividade inicial.

1. Você gosta de Matemática?

() sim () não (x) às vezes

Porquê?

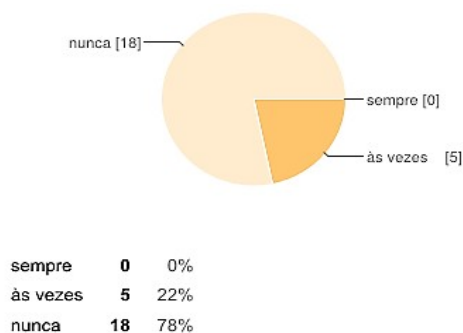
Porquê as regras as matérias são meio
difíceis, tornando as aulas meio cansati-
vas.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tal justificativa também se refletiu na hora de comparar a matemática a um bicho: 65% a compararam a um “bicho de sete cabeças”, uma expressão popular que remete a algo muito difícil. Dos alunos pesquisados, 43% consideram a matemática difícil, por não conseguirem relacionar o que se ensina em sala de aula com o dia a dia em que vivem. E os mesmos 43% consideraram que as aulas de matemática são cansativas, ao serem indagados sobre como seriam as aulas de matemática.

As 2 (duas) respostas se justificam, no fato de acharem que a matemática não é aplicada fora da sala de aula, o que faz com que os alunos percam a vontade de prestar atenção nas aulas e participar das atividades propostas, com isso, demonstrando o quanto estas se tornam chatas e cansativas para eles. O motivo de considerarem as aulas de matemática cansativas também pode ser justificado pelo fato de 78% dos alunos afirmarem que a professora nunca utilizou jogos em suas aulas, conforme se pode observar no gráfico da Figura 4:

Figura 4- Opinião dos alunos quanto ao uso de jogos matemáticos em sala de aula.

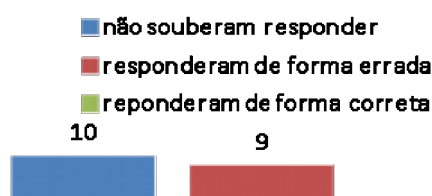


Fonte: Dados da pesquisa.

Em contrapartida a estas aulas cansativas, mencionadas pelos alunos, os jogos podem ser uma opção de uma metodologia diferenciada, que lhes chame a atenção e os instigue a participar. Segundo os PCNs (1998), os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que eles sejam apresentados de forma atrativa para os alunos, o que favorece a criatividade na elaboração de estratégias para a busca de soluções.

Agora, analisando o conhecimento acerca das operações com números inteiros, percebemos que os alunos possuem muita dificuldade. Uma das questões propostas trazia um problema que simulava a movimentação de uma conta bancária trabalhando com valores positivos e negativos; ao final das movimentações, o aluno deveria chegar à conclusão se o saldo ficaria positivo ou negativo e qual seria este saldo. Apenas 4 (quatro) alunos acertaram a questão, sendo que os demais erraram as operações ou nem souberam resolver, conforme demonstra o gráfico da Figura 5:

Figura 5 - Quantitativos de acertos/erros na questão 11 do/da questionário/atividade inicial.



Fonte: Dados da pesquisa.

A quantidade de alunos que erraram ou não souberam responder demonstra que, aproximadamente, 83% da turma apresentam dificuldades em operar com números inteiros. Eles erram principalmente na hora de operar com valores negativos, o que já havia sido evidenciado nas respostas de 19 (dezenove) alunos, justificando que existem muitas regras que são difíceis de aprender. Isso podemos verificar na resposta da aluna Malu:

Figura 6 - Resposta da aluna Malu na questão 13 do/da questionário/atividade inicial.

13. Você possui dificuldade em operar com números negativos?
 sim () não () um pouco
Justifique:
Pois são muitas regras que confundem a minha cabeça.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com a avaliação diagnóstica, percebemos que os alunos possuíam dificuldade em trabalhar com números inteiros. Diante dessas observações, trazemos os resultados da segunda parte desse estudo, que foi a aplicação da oficina e coleta dos dados, realizada por meio de questionário e registros das operações realizadas durante a oficina. Tal procedimento está de acordo com o que destacam Smole, Diniz e Milani (2007) quando propõem que, durante o jogo, deve ser disponibilizado um momento para que os alunos discutam e registram as dificuldades encontradas e descobertas feitas.

No jogo “Corrida dos Inteiros”, os alunos deveriam registrar as jogadas em uma tabela, sendo que nesta eles deveriam realizar operações de soma e subtração entre números inteiros. As operações eram aleatórias e deveriam ser realizadas entre os valores que saíssem no dado azul, que representava os números positivos, e no dado vermelho, que representava os números negativos, e entre a casa em que o jogador estava e o resultado da operação entre os dados.

Os números de operações realizadas pelos alunos, assim como o número de acertos e erros, podem ser visualizados na Tabela 1:

Tabela 1- Número de acertos e erros nas operações realizadas com o jogo Corrida dos Inteiros.

Alunos	Nº de operações realizadas	Acertos	Erros
Fracielly	10	5	5
Duda	10	7	3
Daniela	22	21	1
Gaby	22	20	2
Micheli	28	27	1
Lucas	30	28	2
Natalia	24	23	1
João Marcelo	22	10	12
Malu	18	17	1
João Gordo	14	12	2
Paulo	12	12	0
Maria Isabela	10	10	0
Gabriella	16	14	2
Lucas de Oliveira	16	16	0
Lorena	10	9	1
Franceila	10	9	1
João Paulo	12	7	5
Thays	14	7	7
Ana Clara	14	7	7
Bruna	12	6	6
Lucas Constantino	16	15	1
Lú	14	7	7

Fonte: Dados da pesquisa.

Observando a Tabela 1, percebemos que os alunos realizaram o que foi proposto pelo jogo e que, com o mesmo, foi possível fixar as operações de soma e subtração de números inteiros. Apesar de alguns erros na realização das operações, percebemos que, no total de 356 operações, eles acertaram 289, o que representa aproximadamente 81% de acertos em relação ao número de operações, um valor bastante expressivo.

Depois de jogarem a “Corrida dos Inteiros”, os alunos deveriam responder a algumas questões relacionadas às propriedades de soma e subtração de números inteiros. A Figura 7 apresenta a resposta do aluno Lucas:

Figura 7: Resposta do aluno Lucas quanto às propriedades de soma de números inteiros.

a) Na soma de números de mesmo sinal o resultado fica como?

dois números com sinais positivos, o resultado é positivo e em dois números com sinais negativos, o resultado é negativo

b) Na soma de números com sinais diferentes o resultado fica como?

Na soma de números com sinais diferentes o resultado possui o sinal do número com maior módulo como: $-2+5=+3$, $+5$ possui maior módulo.

c) Na soma de dois números com sinais diferentes e mesmo módulo o resultado é?

Na soma de números com sinais diferentes e mesmo módulo como $+2-2=0$ o resultado é sempre 0 (zero).

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta resposta, queríamos que os alunos observassem as operações que registraram durante o jogo e, diante delas, respondessem às perguntas propostas. Com isso, queríamos que os alunos relembressem as propriedades que envolvem a soma entre números inteiros. Analisando as respostas, vemos que 9 (nove) alunos acertaram a letra “a”, o que representa 39% dos alunos; 5 (cinco) alunos acertaram a letra “b”, o que representa aproximadamente 22% dos alunos; e 11 (onze) alunos acertaram a letra “c”, o que representa 48% dos alunos. Percebemos que os alunos apresentavam dificuldades para registrar, na língua natural, uma propriedade matemática.

Com o uso do jogo “Pulando com os Inteiros”, os alunos deveriam resolver 15 (quinze) operações de multiplicação entre 2 (dois) números inteiros. Analisando os acertos e erros dos alunos com relação a estas operações, verificamos que: 15 (quinze) alunos acertaram todas as operações; 2 (dois) alunos erraram apenas 1; 4 (quatro) alunos erraram 2; 1 (um) aluno errou 3; e 1 (um) aluno errou 7. Observamos que aproximadamente 65% dos alunos acertaram todas as operações e os outros erraram poucas (com exceção de um aluno). Mas os alunos disseram se sentir seguros ao operar com o auxílio do jogo, já que com ele têm confiança de que realizaram a operação de forma correta. Podemos observar essa confiança que os jogos trouxeram para os alunos durante a realização das operações em uma das falas da aluna Lú, quando indagamos se eles acreditavam que os jogos haviam facilitado a aprendizagem das operações entre números inteiros:

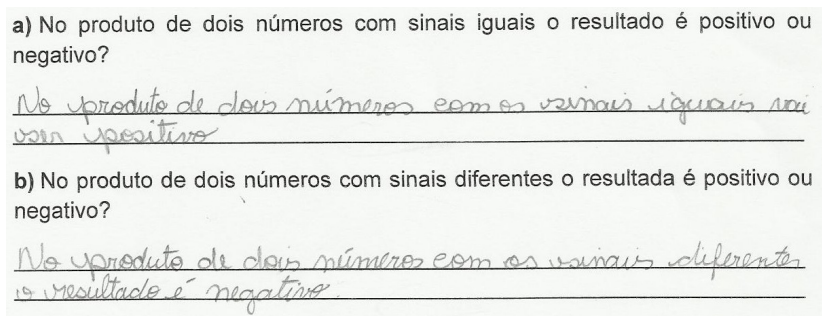
Figura 8 - Resposta da aluna Lú na questão 1 do/da questionário/atividade final.

Sim, foi na ajuda na compreensão da conta e nos também a achar o resultado com absoluta firmeza.

Fonte: Dados da pesquisa.

Depois dos alunos resolverem às operações propostas com o jogo “Pulando com os Inteiros”, eles deveriam responder às perguntas, conforme se observa na Figura 9:

Figura 9 - Resposta da aluna Gaby quanto às propriedades de multiplicação de dois números inteiros.

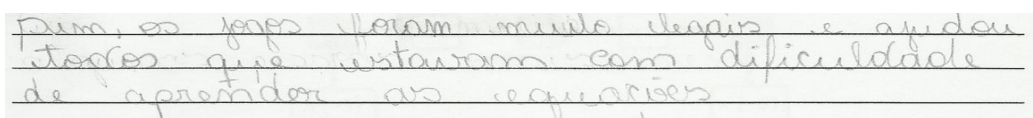


Fonte: Dados da pesquisa.

A resposta apresentada na Figura 9 é da aluna Gaby. As 2 (duas) perguntas foram respondidas de forma correta, sendo que essa também foi a resposta dos 23 (vinte e três) alunos pesquisados. Por meio desta pergunta queríamos que os alunos observassem as operações registradas durante o jogo e, com base nessas, respondessem às perguntas propostas como forma de assimilar as propriedades que envolvem as operações de multiplicação e de divisão de números inteiros. Ficamos satisfeitos ao atingir este objetivo, pois 100% dos alunos responderam a estes questionamentos de forma correta, o que mostra que o uso desse recurso foi significativo para o aprendizado das operações de multiplicação e divisão de números inteiros neste grupo de alunos. Para finalizar a coleta de dados, aplicamos um questionário final com o objetivo de verificar a opinião dos alunos quanto às atividades desenvolvidas durante a oficina e, também, avaliar os alunos no desenvolvimento de exercícios e problemas sobre operações entre números inteiros.

Indagamos os alunos sobre se os jogos haviam facilitado a aprendizagem das operações que envolvem números inteiros e, também, possibilitado a compreensão das propriedades que envolvem tais operações. Todos os alunos afirmaram que os jogos facilitaram a compreensão desse conteúdo e justificaram dizendo que os jogos esclareceram mais o conteúdo, tiraram muitas dúvidas e com eles ficou mais fácil e divertido aprender. Observamos também que a sistematização do conteúdo de operações entre números inteiros facilitou a aprendizagem de outros conteúdos, conforme observamos na fala da aluna Daniela:

Figura 10 - Resposta da aluna Daniela na questão 1 do/da questionário/atividade final.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na avaliação final repetimos um dos problemas propostos na avaliação inicial. Este problema envolvia a movimentação de uma conta bancária e nela os alunos deveriam realizar operações de soma e de subtração entre os números inteiros propostos e, ao final, dizer se o saldo seria positivo ou negativo. Na avaliação inicial, apenas 4 (quatro) alunos haviam acertado esta questão; já na avaliação final, depois de realizarmos a oficina, 14 (catorze) alunos acertaram esta questão, o que representa aproximadamente 61% dos alunos, uma porcentagem bastante expressiva em relação a,

aproximadamente, 17% dos alunos que acertaram esta questão na avaliação inicial. Esses dados reforçam que o jogo “Corrida dos Inteiros” foi importante para os alunos lembrarem e fixarem tais operações.

Aplicamos, ainda, outras questões que envolviam operações entre inteiros, e para este estudo destacamos um exercício no qual os alunos deveriam completar um quadrado pelo número adequado, de acordo com uma divisão e uma multiplicação propostas, como podemos ver na resolução da aluna Natalia:

Figura 11 - Resposta da aluna Natalia na questão 6 do/da questionário/atividade final.

6) Complete, substituindo cada pelo número adequado.

a) $-20 : 4 = \boxed{-5}$, pois $\boxed{-5} \cdot 4 = -20$

b) $72 : (-8) = \boxed{-9}$, pois $\boxed{-9} \cdot (-8) = 72$

c) $54 : (-9) = \boxed{-6}$, pois $\boxed{-6} \cdot (-9) = 54$

d) $\boxed{-72} : 8 = (-9)$, pois $(-9) \cdot \boxed{8} = \boxed{-72}$

e) $\boxed{-8} : \boxed{2}$, pois $\boxed{-4} \cdot \boxed{2} = \boxed{-8}$

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste problema, queríamos verificar se o jogo “Pulando com os Inteiros” havia sido satisfatório para o aprendizado das operações de multiplicação e divisão de números inteiros. Verificamos que 5 (cinco) alunos acertaram todos os itens da questão; 4 (quatro) alunos acertaram 4; 3 (três) alunos acertaram 3; 2 (dois) alunos acertaram 2; 3 (três) alunos acertaram 1; 5 (cinco) alunos erraram a questão. Todavia, ainda há muito que se fazer, visto que o jogo foi apenas o início do processo e que deveríamos ter mais tempo para explorar conceitos e outros tipos de atividade para fixar o conhecimento adquirido durante o jogo, com questões como as que aplicamos na avaliação final. Desta forma, teríamos um resultado ainda mais significativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a confecção e realização dos jogos, percebemos que não é fácil usar uma metodologia diferenciada, mas que ela é necessária para proporcionar um processo de ensino e aprendizado diferenciado e significativo, tanto para o professor como para os alunos. Tivemos muito trabalho para desenvolver um jogo que pudesse atingir os objetivos do projeto, as dificuldades e as particularidades desse público. Para tanto, foi preciso identificar os conhecimentos dos alunos quanto a operações entre números inteiros e o perfil dos mesmos para que, diante destes, pudéssemos traçar os objetivos dos jogos e suas regras, além de confeccionar um material para registro do jogo e fixação, que usamos para identificar se este recurso foi satisfatório nos processos de ensino e aprendizagem de números inteiros.

Apesar de trabalhoso, valeu muito a pena, pois a oficina proporcionou momentos dinâmicos e atrativos nas aulas de matemática, o que pôde contribuir e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem e tornar a sala de aula um ambiente agradável. Sendo assim observa-se que os jogos, quando utilizados como recurso didático direcionado ao conteúdo a que se pretende, neste caso, operações com números inteiros, podem contribuir para diminuir as dificuldades neste importante conteúdo. Ao analisar o questionário e comparar os resultados, percebemos que atenuamos as dificuldades desses alunos com relação ao conteúdo de operações entre números inteiros.

Sabemos que fizemos pouco, pois, para que os conceitos de operações entre inteiros fossem construídos totalmente, seria necessário uma intervenção que durasse mais tempo pois, desta forma, poderíamos realizar uma sequência didática em que iríamos trazer o conceito de número inteiro, explorar a reta numérica, falar de números simétricos, introduzir as operações de soma e subtração com o jogo “Pulando com os Inteiros”, revisar o conteúdo de operações entre números inteiros, fixar as operações de multiplicação e divisão de inteiros com o jogo “Corrida dos Inteiros” e trazer diversos problemas e exercícios para fixar estes conceitos. Contudo, sabemos que esta experiência foi apenas o início de um trabalho, visto que é necessário citar que a turma na qual realizamos a pesquisa era considerada indisciplinada e sem interesse em aprender. No entanto, os alunos participaram ativamente de todo processo, pois viram nos jogos uma oportunidade dinâmica e desafiadora de aprender. Nessa perspectiva, acreditamos que utilizar uma metodologia diferenciada tenha sido muito importante, pois pudemos promover a participação dos alunos nas atividades.

Com essa experiência acreditamos que as metodologias devem ser repensadas pois, mais importante do que ensinar foi que aprendemos juntos, e podemos dizer, ainda, que aprendemos tanto quanto aqueles alunos. Acreditamos que este é o papel do professor: ele deve possibilitar que o aluno elabore seu pensamento, contribuindo para a sua atuação como um ser crítico e ativo nesse processo. E, se cada um de nós nos assumirmos como protagonista do processo de ensino e de aprendizagem, terá sido um passo à frente rumo a um ensino de qualidade para todos.

REFERÊNCIAS

- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 3.ed. São Paulo: IME/USP, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos – Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- D'AMBROSIO, B. S. **Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: O Grande Desafio**. Vol. 4, n. 1, p. 35, 1993. Disponível em: <<http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/.../10-artigos-d%5C'ambrosiobs.pdf>> Acesso em 15 out. 2013.
- ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Educação. **Currículo Básico da Escola Estadual (6º ao 9º ano): Ciências da Natureza**, 2009. Disponível em: <http://www.educacao.es.gov.br/download/sedu_curriculo_basico_escola_estadual.pdf> Acesso em 15 mar. 2013.
- LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais manipuláveis. In: Lorenzato, Sergio. (Org.) **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 18.
- PONTE, J. P.; SERRAZINA, M. L. **Didática da Matemática do primeiro ciclo**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000, p.11-20.

RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M. **Matemática ativa**. João Pessoa: Universitária/UFPB, INEP, Comped: 2000.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano**. Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007.

SOUZA, L. C. da C. (2006). Uma intervenção pedagógica com jogos nas aulas de reforço em matemática. **Dissertação** (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática)- Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo. Disponível em:
<http://sites.cruzeirosulvirtual.com.br/pos_graduacao/trabs_programas_pos/trabalhos/Mestrado_Ensino_de_Ciencias_e_Matematica/MESTRADO-Lia%20Correa%20da%20Costa%20Souza_82.PDF> Acesso em 6 abr. 2014.

INTEGRAÇÃO DE FUNÇÕES RACIONAIS POR FRAÇÕES PARCIAIS COM O GEOGEBRA: UM CONTRIBUTO DA ENGENHARIA DIDÁTICA

RATIONAL FUNCTIONAL INTEGRATION BY PARTIAL FRACTIONS WITH GEOGEBRA: A CONTRIBUTION OF DIDACTIC ENGINEERING

FRANCISCO REGIS VIEIRA ALVES
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DO CEARÁ – IFCE
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PGECM
fregis@ifce.edu.br

Resumo: Neste escrito apresenta-se, com o auxílio de certos elementos da Engenharia Didática, a atividade vinculada a uma técnica para a integração de funções racionais que são decompostas por meio de frações parciais. Imprime-se, nesta atividade, a possibilidade de exploração da tecnologia, com o uso do software GeoGebra. Por fim, alguns elementos são indicados, no sentido de demarcar diferenças qualitativas em duas formas de abordar atividades da mesma natureza: a forma standard dos livros, que privilegiam o uso de argumentos algébricos-manipulatório; e, por outra via, a identificação e o entendimento de propriedades qualitativas vinculadas ao comportamento gráfico-geométrico, que envolve o entendimento das condições de existência da integral definida, o comportamento assintótico e a identificação de padrões gráficos atinentes a esta técnica.

Palavras-chave: Integração. Técnicas. Frações Parciais. GeoGebra.

Abstract: On this article, with the help of certain elements of the Didactical Engineering, presents an activity linked to a technique for integration rational functions that are decomposed by partial fractions. In this activity, the possibility of exploitation of technology (using the software GeoGebra). Finally, some elements are given in order to demarcate qualitative differences in two ways to address activities of the same nature. The standard form of the books, which favor the use of algebraic-manipulative arguments. And, in addition, the identification and understanding of qualitative properties linked to geometric behavior of the graph, which involves the understanding the conditions of the existence of the definite integral, the asymptotic behavior and identification of the graphics patters pertaining to this technique.

Keywords: Integration. Techniques. Partial Fractions. GeoGebra.

INTRODUÇÃO

Reconhecidamente, a pesquisa em torno do ensino do Cálculo Diferencial e integral, que remonta os anos de 1980, proporciona um extenso repertório de conhecimentos pedagógicos específicos acerca da transmissão de assuntos específicos. Não obstante, a despeito do esforço vigilante e constante de especialistas em vários países, ainda nos deparamos, no locus acadêmico, com rituais indefectíveis de práticas de ensino do Cálculo que restringem sua abordagem ao domínio de técnicas operacionais e algoritmizadas.

De modo particular, no presente trabalho, manifestamos nosso interesse pelo assunto envolvendo os modelos clássicos de integração de funções na variável real, que possuem local garantido em qualquer disciplina de Cálculo na graduação.

Por outro lado, propugnamos um entendimento da necessidade da sistematização de conhecimentos do professor que atua na academia, no sentido de proporcionar aos estudantes roteiros diferenciados ou novos cenários de aprendizagem para o referido conteúdo.

Desse modo, como apoiaremos nossa trajetória de abordagem com o uso do software GeoGebra, na seção subsequente apresentaremos alguns traços característicos e impulsionadores de uma visão e preocupação com a formação dos profissionais que atuam no ensino da Matemática em nível superior. Desse modo, os elementos da Engenharia Didática, sobretudo sua vertente mais atual, nominada como de 2ª geração, poderá estimular maior preocupação e zelo do professor, correspondentemente ao trato e ensino da noção das referidas técnicas de integração.

ENGENHARIA DIDÁTICA (DE 2ª GERAÇÃO)

Margolinas & Drijvers (2015, p. 893) recordam que a Engenharia Didática (ED), na França, enfoca a disseminação e a delimitação de um campo de estudos direcionados e preocupados com os estilos de investigação e as práticas de intervenção controladas, que passaram a receber o status de design de investigação, isto é, um paradigma metodológico que possa indicar o processo de condução sistemática de certas investigações que, quase de modo predominante, envolvem a intervenção nos espaços educacionais (GONDINO et al, 2013, p. 3). Logo mais adiante, Almouloud & Silva (2012, p. 26) explicam:

[...] a noção de Engenharia Didática (clássica ou de primeira geração) emergiu na didática da matemática no início dos anos 1980. Primeiramente em 1982 por Yves Chevallard e Guy Brousseau, depois, em 1989, por Michèle Artigue. Ela foi apresentada como uma metodologia de pesquisa suscetível de fazer aparecer fenômenos didáticos em condições mais próximas possíveis do funcionamento de uma sala de aula clássica.

Assim evidencia-se, pois, um interesse particular e especial pelo fenômeno “aula” como objeto de perquirição investigativa. Ademais, a despeito de um processo endógeno evolutivo da ED, apreciamos também um progressivo terreno de discussão que repercutiu nos mecanismos de investigação, tendo em vista o entendimento de entraves e obstáculos ao ensino/aprendizagem em Matemática, em seus diversos níveis.

Em todo o caso, retoma-se ainda duas tendências distintas: da Engenharia Didática clássica ou de 1ª geração (ED1), compreendida como uma metodologia que visa ao estudo dos fenômenos didáticos que possam permitir os fenômenos em sala de aula, bem como uma perspectiva de ED visando ao desenvolvimento de recursos de formação que, segundo a tradição, tem recebido a denominação de Engenharia Didática de 2ª geração (ED2). Nesta pesquisa, restringir-nos-emos aos aspectos característicos relativos com a ED1, sendo que nosso interesse maior se consubstancia a partir das esclarecedoras ponderações de Almouloud & Silva (2012), que destaca que:

A engenharia didática de desenvolvimento é, segundo Perrin-Glorian (2009), ao mesmo tempo uma engenharia didática para o desenvolvimento de recursos e para a formação de professores envolvidos no projeto. O tamanho das engenharias é uma questão importante para a engenharia de desenvolvimento e a produção de recursos. Uma situação isolada pode ser desenvolvida facilmente, mas não se pode esperar um efeito positivo na prática dos professores, aliás este tipo de situações pode ter, às vezes, um efeito negativo nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

De modo inconteste, no trecho anterior depreendemos um forte caráter de formação de professores intimamente relacionado com os objetivos de um ED2. Não obstante, o lugar privilegiado para o ensino e para a aprendizagem se preserva incólume, entretanto, uma perspectiva que se enleva, neste contexto, refere-se ao processo de valorização da ação e da mediação, por parte do professor. E, pouco mais adiante, os mesmos autores completam que “a engenharia de desenvolvimento está fortemente ligada às investigações nos saberes matemáticos necessários aos professores para ensinar a matemática. É neste sentido que ela está ligada à formação” (ALMOULOU & SILVA, 2012, p.32).

A seguir, acentuaremos alguns elementos capazes de repercutir na formação e aperfeiçoamento de professores no que concerne ao ensino do assunto referente à integração de funções racionais. Como de costume, em nossos trabalhos temos acentuado o papel da tecnologia como fonte alternativa para a abordagens de certos assuntos.

SOBRE O ENSINO DAS TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO NO LOCUS ACADÊMICO

Diante da complexidade e do caráter abstrato de muitos conceitos matemáticos, peculiares ao ambiente acadêmico, a opção única que se apresenta ao estudante será o expediente à memorização. Dessa forma, o caso da noção da integral e a descrição dos critérios de integrabilidade é, possivelmente, uma das circunstâncias em que registramos tal atitude. Com efeito, a abordagem dos autores imprime maior ênfase na técnica, em detrimento da própria descrição/entendimento dos aspectos qualitativos (e matemáticos) intrínsecos ao processo de integração.

Outrossim, os autores de livros perdem a oportunidade de explorar critérios qualitativos (LIMA, 2010, p. 321-322) ao enfatizar exercícios que requerem argumentos e manipulações oriundas do contexto escolar. Assim, ao professor expert restam os seguintes questionamentos: Seu aluno será mais sábio na medida em que consegue resolver algumas dezenas de integrais? Como avaliar uma aprendizagem que restringe a atividade de investigação somente à determinação de uma função primitiva? No próximo segmento, daremos indicações para uma exploração didático-conceitual para responder a tais questionamentos.

DISCUSSÃO DE EXEMPLOS COM O USO DA TECNOLOGIA

A técnica de integração nominada nos livros de Cálculo por “Integração de funções racionais por frações parciais” preserva seu caráter standard em disciplinas regulares nos cursos de graduação. Na Figura 1 exibimos exemplos propostos por Stewart (2006):

Figura 1- Exemplos de situações exploradas em Stewart (2006, p. 493-495)

EXEMPLO 2 ▫ Avalie $\int \frac{x^2 + 2x - 1}{2x^3 + 3x^2 - 2x} dx$. EXEMPLO 4 ▫ Encontre $\int \frac{x^4 - 2x^2 + 4x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1} dx$.

Vamos comentar o exemplo 4. De fato, temos a seguinte função racional:

$$\frac{x^4 - 2x^2 + 4x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1} = (x + 1) + \frac{4x}{(x - 1)^2(x + 1)}$$

Daqui em diante, imprimimos outra forma de resolução. Escrevemos a fração

$$\frac{4x}{(x - 1)^2(x + 1)} = \frac{A}{x - 1} + \frac{B}{(x - 1)^2} + \frac{C}{x + 1} \therefore \frac{4x}{(x - 1)^2} = \frac{A \cdot (x + 1)}{x - 1} + \frac{B \cdot (x + 1)}{(x - 1)^2} + C.$$

Daí, avaliamos o limite $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x}{(x - 1)^2} = \lim_{x \rightarrow -1} \left[\frac{A(x + 1)}{x - 1} + \frac{B(x + 1)}{(x - 1)^2} + C \right] = C \therefore C = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x}{(x - 1)^2} = -1$.

Para o próximo coeficiente B: $\frac{4x}{(x + 1)} = \frac{A}{x - 1}(x - 1)^2 + B + \frac{C}{x + 1}(x - 1)$, multiplicando pelo fator $(x - 1)^2$.

Segue, pois, que:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x}{(x + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \left[\frac{A}{x - 1}(x - 1)^2 + B + \frac{C}{x + 1}(x - 1) \right] = B \therefore B = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x}{(x + 1)} = 2.$$

Para concluir, tomaremos $\frac{4x}{(x - 1)(x + 1)} = A + \frac{B}{(x - 1)} + \frac{C}{x + 1}(x - 1)$, ao multiplicar pelo fator $(x - 1)$,

entretanto, não podemos aplicar o limite $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x}{(x - 1)(x + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \left[A + \frac{B}{(x - 1)} + \frac{C}{x + 1}(x - 1) \right]$. Diante de tal

indeterminação, derivamos: $\frac{4x}{(x+1)} = A \cdot (x-1) + 2 - \frac{1}{x+1} \cdot (x-1)^2 \rightarrow \frac{4}{(x+1)^2} = A + 0 - \frac{x^2 + 2x - 3}{(x+1)^2}$. Segue

$$\text{que } 1 = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4}{(x+1)^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \left[A - \frac{x^2 + 2x - 3}{(x+1)^2} \right] = A - 0 \therefore A = 1.$$

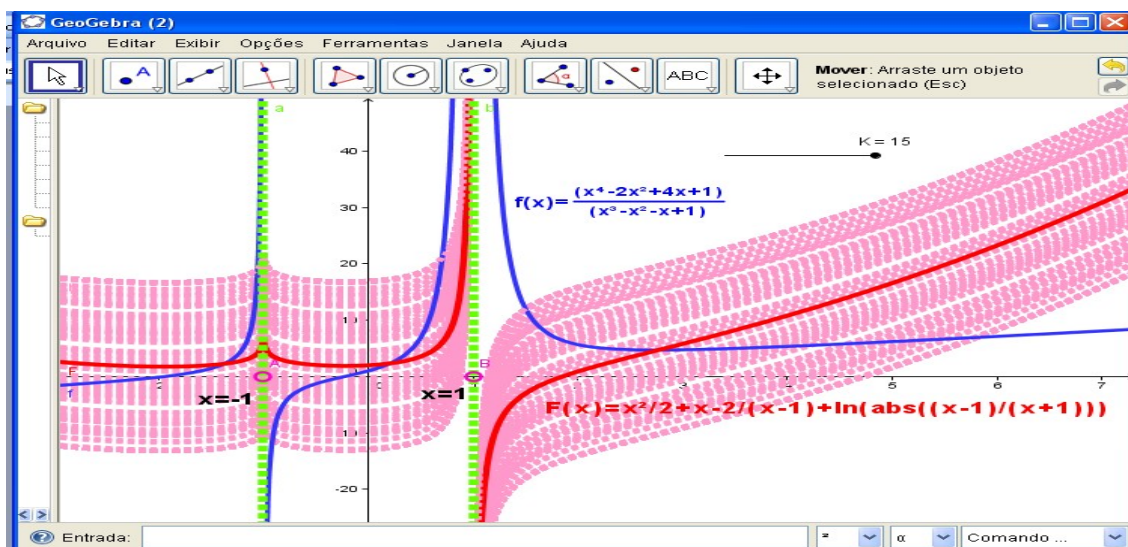
Passaremos agora à descrição das propriedades gráfico-geométricas da função $f(x) = \frac{x^4 - 2x^2 + 4x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$. De

imediate, divisamos um comportamento tendencial assintótico nas vizinhanças dos pontos $(-1, 0)$ e $(1, 0)$. Ademais, com o recurso computacional, depreendemos a região do plano, na qual temos definido o gráfico de sua função primitiva (ou família de primitivas).

Ademais, ainda em Stewart (2006, p. 496) encontramos a primitiva $F(x) = x^2/2 + x - 2/(x-1) + \ln|(x-1)/(x+1)| + K$.

Seu domínio pode ser identificado no gráfico (em vermelho), antes de considerações analíticas (com $-15 \leq K \leq 15$).

Figura 1- O software permite a identificação de propriedades gráfico-geométricas do gráfico da função integranda e de sua primitiva correspondente (para $-15 \leq K \leq 15$)



Vale observar ainda que, nas retas assíntotas verticais, a imagem da função integranda é ilimitada, o que impede de aplicarmos o Teorema Fundamental do Cálculo. Outrossim, o caráter indicado por Lima (2010, p. 321-322) não é evidenciado. De fato, podemos observar nos intervalos $(-\infty, -1)$, $(-1, 1)$ e $(1, +\infty)$ que já contávamos com a diferenciabilidade de função integranda. Sua primitiva possui a mesma propriedade.

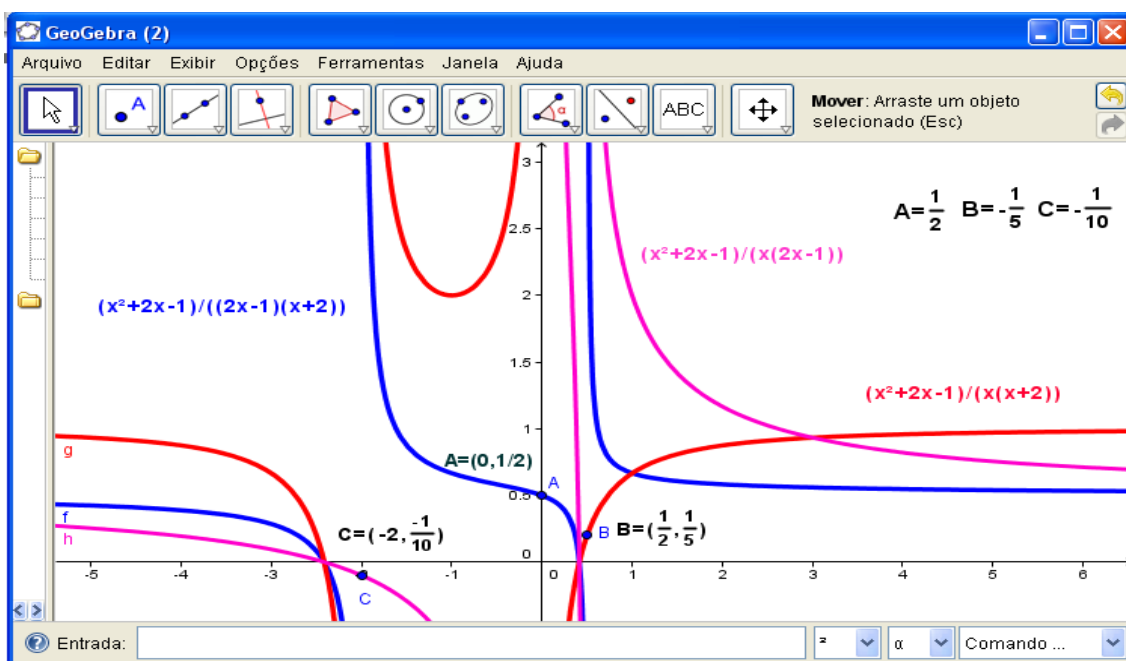
Outro elemento que se sobressai nessa resolução refere-se às ligações conceituais indicadas. Com efeito, na determinação dos coeficientes B e C empregamos o limite e a continuidade das funções. Por fim, no coeficiente A, aplicamos o processo de derivação.

Outra noção que, *de per si*, é considerada complexa, diz respeito à noção de existência em Matemática.

Com base na Figura 2, depreendemos que $\int_{-3}^{-2} f(x)dx$ não existe. Na Figura 2, indicamos ainda que no ponto $x = 4.6$ podemos determinar a relação $F'(4.6) = f(4.6)$ que, do ponto de vista geométrico, corresponde ao valor numérico da declividade de uma reta tangente ao gráfico da função primitiva $F(x)$. Reparemos que, para qualquer intervalo $[a, b] \subset (2, +\infty)$, contamos com a continuidade da função $f(x)$ e estamos com as condições de uso do TFC.

Na Figura 3, discutiremos o exemplo 2.

Figura 2- Identificação dos coeficientes do exemplo 2 com o arrimo do software GeoGebra



Para concluir, no exemplo 2 (Figura 1, lado esquerdo) se tem $\int \frac{(x^2 + 2x - 1)dx}{x(2x - 1)(x + 2)}$. Nesse caso, não registramos multiplicidade maior que 1, pertinentes às raízes do denominador. Daí, os coeficientes na decomposição

$$\frac{(x^2 + 2x - 1)}{x(2x - 1)(x + 2)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{2x - 1} + \frac{C}{x + 2} \text{ são determinados por } \lim_{x \rightarrow 0} [x \cdot f(x)] = \lim_{x \rightarrow 0} \left[A + \frac{Bx}{2x - 1} + \frac{Cx}{x + 2} \right] = A,$$

$$\lim_{x \rightarrow 1/2} [(2x - 1) \cdot f(x)] = B \text{ e } \lim_{x \rightarrow -2} [(x + 2) \cdot f(x)] = C.$$

Vale observar que as funções indicadas por $x \cdot f(x)$, $(2x - 1) \cdot f(x)$ e $(x + 2) \cdot f(x)$ são todas contínuas nos pontos $x = 0, 1/2$ e 2 , respectivamente. Divisamos tal propriedade nos gráficos exibidos na Figura 3, pois, não existem saltos ou rupturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA SUA AULA

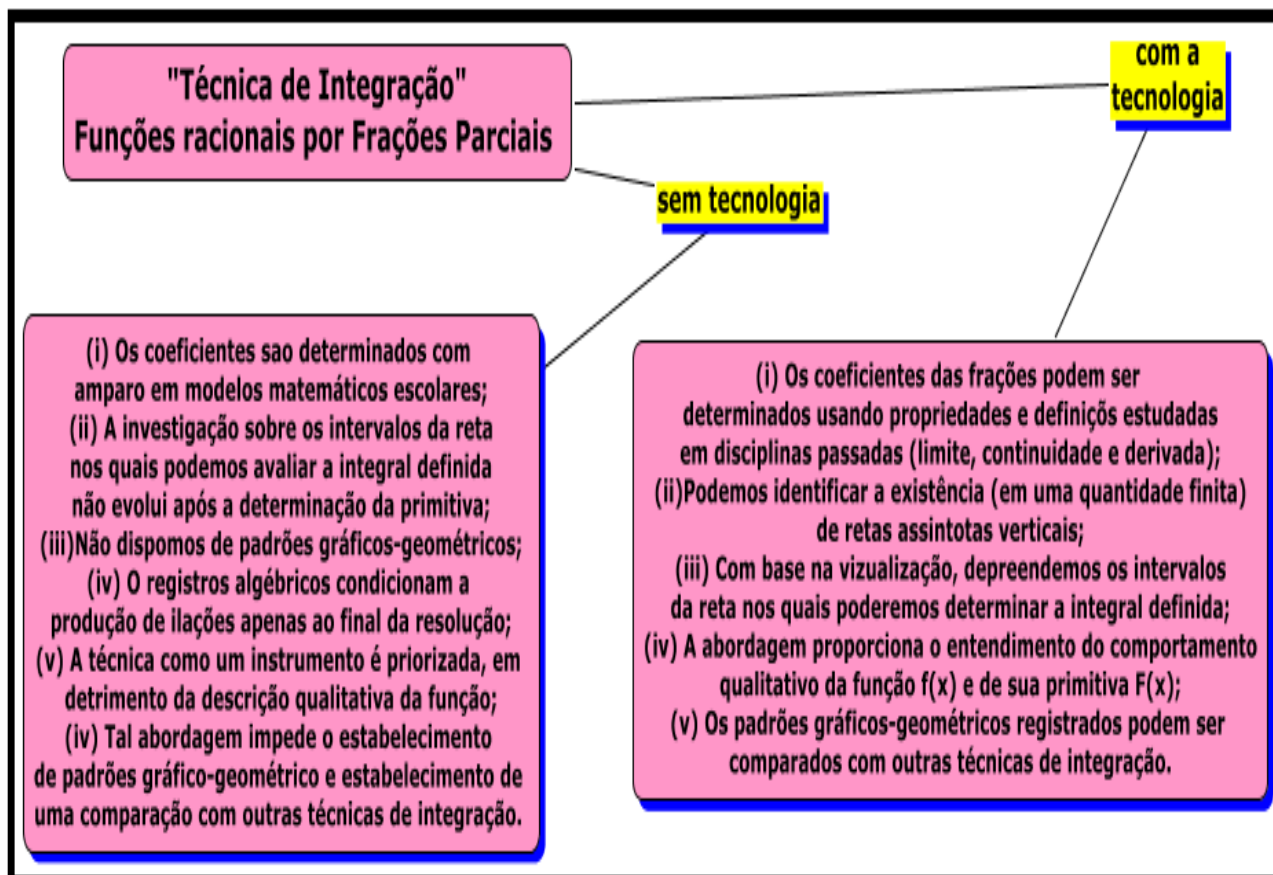
Os rituais acadêmicos que priorizam o caráter sistematizado das ideias matemáticas, por vezes, reduzem o espaço de ação do estudante ao domínio de técnicas algébrico-manipulatórias. E, há décadas, alguns estudos indicam elementos preocupantes inerentes ao ensino de integral (ORTON, 1983).

No que concerne ao apelo de elementos da Engenharia Didática, tendo como objetivo o aperfeiçoamento de nossa prática profissional, Tempier (2016, p. 264) recorda que Perrin-Glorian (2011) propôs a metodologia de ED para o acúmulo de fontes de recursos primários para a formação de professores. O caráter de imprescindibilidade comentado por Tempier repousa em duas questões fundantes: (a) a relevância das situações: as situações permitem que os alunos construam o conhecimento matemático pretendido (como nas engenharias de 1ª geração); (b) a adaptabilidade (e reprodução/replicação) das situações ao ensino comum: que as adaptações realizadas pelos professores durante a implementação das situações (como nas engenharias de 2ª geração).

Dessa forma, conferimos ao leitor a manifestação de sua predileção pelas orientações ou interesse de aprofundamento correspondente ao item (a) ou (b). Por outro lado, concordamos com esse autor ao advertir que “regras desprovidas de razões não podem ser justificadas” (ORTON, 1983, p. 10). Assim, com o amparo dos elementos colhidos da visualização, os estudantes podem adquirir um entendimento acerca de propriedades qualitativas e, a posteriori, produzir ilações fundamentadas em conjecturas elaboradas/alicerçadas a partir de um insight (ALVES, 2012; 2014; 2016) oriundo de um cenário de aprendizagem adequado.

Na Figura 4, fornecemos elementos indicadores que permitem comparar a abordagem dos livros com nossas indicações. Podemos observar, também, o emprego recorrente das noções de limite e derivabilidade a fim de desenvolver o procedimento da decomposição das funções racionais.

Figura 3- Ligações conceituais comparativas entre os métodos



REFERÊNCIAS

ALVES, Francisco, R. V. Teoria das situações didáticas (tsd): sobre o ensino de pontos extremantes de funções com arrimo da tecnologia. *Revista Eletrônica de Sala de aula em Foco*. v. 5, nº 2, 59 – 68, 2016.

ALVES, Francisco, R. V. Didática da Matemática: seus pressupostos de ordem epistemológica, metodológica e cognitiva. *Revista Interfaces da Educação*. v. 7, nº 21, 131 – 150, 2016.

ALVES, Francisco, R. V. Técnica Computacional para o ensino de Matemática. In: **Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. v. 5, nº 2, 2014, 1 – 12. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/index>

ALVES, Francisco, R. V. Insight: descrição e possibilidades de seu uso no ensino do Cálculo. In: **Vydia Educação**. v. 32, nº 2, 2012, p. 149-161. Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/35/2012/10.pdf>. Acessado em: 29 dez. 2014.

GONDINO, Juan. D. et all. Didactic engineering as design-based research in mathematics education. **CERME**, 2013, p. 1 – 10. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino_CERME_2013.pdf. Acesso em: maio de 2017.

LIMA, Elon, L. **Curso de Análise**. v. 1, Rio de Janeiro: Projeto Euclides, 2010.

ORTON, A. Students' understanding of integration. In: **Educational Studies in Mathematics**. nº 14, 1983. p. 1-18.

PERRIN-GLORIAN, M. J. L'ingénierie didactique a` l'interface de la recherche avec l'enseignement. De´veloppement de ressources et formation des enseignants. In: C. Margolinas, et al. (Eds.), **En amont et en aval des ingéneries didactiques**, 57–78. Grenoble: La pensée sauvage, 2011.

STEWART, James. **Cálculo**. v. 1, 5ª ed., 2006.

TEMPIER, Frédérick. New perspectives for didactical engineering: an example for the development of a resource for teaching decimal number system. **Journal of Mathematical Teacher Education**. v. 19, nº 1, 261 – 276. **2016**.