

Cultura
Acadêmica



NÚCLEOS DE ENSINO DA UNESP ARTIGOS 2010 VOLUME 7 - TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E MATERIAL PEDAGÓGICO

Organizadores

Sheila Zambello de Pinho, José Brás Barreto de Oliveira



CULTURA
ACADÊMICA
Editora

unesp

Pro-reitoria de Graduação / UNESP
prograd

NÚCLEOS DE ENSINO DA UNESP ARTIGOS 2010

VOLUME 7 – TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO E MATERIAL PEDAGÓGICO

Organizadores

Sheila Zambello de Pinho, José Brás Barreto de Oliveira

**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

unesp 

Pró-reitoria de Graduação / UNESP
prograd 

**UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

NÚCLEOS DE ENSINO DA UNESP

**ARTIGOS DOS PROJETOS
REALIZADOS EM 2010**

**VOLUME 7 – TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO E MATERIAL PEDAGÓGICO**

ORGANIZADORES

SHEILA ZAMBELLO DE PINHO
JOSÉ BRÁS BARRETO DE OLIVEIRA

São Paulo

2012

Ficha Técnica

2012 @ Cultura Acadêmica Editora
Pró-Reitoria de Graduação da Unesp

N964	<p>Núcleos de Ensino da Unesp [recurso eletrônico] : artigos 2010 /Sheila Zambello de Pinho, José Brás Barreto de Oliveira (Organizadores). – Dados eletrônicos (1 arquivo). – São Paulo : Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2012</p> <p>Requisitos do sistema : Adobe Acrobat Reader Modo de acesso : World Wide Web Disponível em : http://www.unesp.br/prograd Conteúdo : v. 7. – Tecnologias da Informação e Comunicação e Material Pedagógico ISBN 978-85-7983-325-0</p> <p>1. Educação – Projetos – Unesp. 2. Tecnologia Educacional. I. Pinho, Sheila Zambello de. II. Oliveira, José Brás Barreto de. IV. Título. V. Universidade Estadual Paulista. Pró-Reitoria de Graduação.</p> <p style="text-align: right;">CDD 378.816</p>
------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria Geral de Bibliotecas da Unesp

Vários autores.

Bibliografia.

Editoração Eletrônica:

Info ABR

Projeto Gráfico

Liliam Lungarezi

Capa:

Andrea Yanaguita

Artigos originais dos autores

Apoio:

Coordenadores dos Núcleos de Ensino da Unesp

Fomentos:

Programa Núcleos de Ensino da Unesp

Pró-Reitoria de Graduação – Reitoria

Conselho Editorial das Publicações do Programa Núcleos de Ensino da Unesp

Prof. Dr. Samuel de Souza Neto	IB/Câmpus de Rio Claro (Presidente)
Profa. Dra. Raquel Lazzari Leite Barbosa	FCL/Câmpus de Assis (Vice-Presidente)
Prof. Dr. Francisco José Carvalho Mazzeu	FCL/Câmpus de Araraquara
Profa. Dra. Maria José da Silva Fernandes	FC/Câmpus de Bauru
Profa. Dra. Maria de Lourdes Spazziani	IB/Câmpus de Botucatu
Prof. Dr. Genaro Alvarenga Fonseca	FCHS/Câmpus de Franca
Profa. Dra. Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida	FE/Câmpus de Guaratinguetá
Prof. Dr. Mario Susumo Haga	FE/Câmpus de Ilha Solteira
Profa. Dra. Thaís Gimenez da Silva Augusto	FCAV/Câmpus de Jaboticabal
Profa. Dra. Sueli Guadalupe de Lima Mendonça	FFC/Câmpus de Marília
Profa. Dra. Márcia Cristina de Oliveira Mello	Ourinhos/Câmpus Experimental
Profa. Dra. Claudemira Azevedo Ito	FCT/Câmpus de Presidente Prudente
Prof. Dr. Edilson Moreira de Oliveira	IBILCE/Câmpus de São José do Rio Preto
Profa. Dra. Iveta Maria Borges Ávila Fernandes	IA/Câmpus de São Paulo
Prof. Dr. José Brás Barreto de Oliveira	Pró-Reitoria de Graduação/RUNESP

Dirigentes da Unesp

Vice-Reitor no exercício da Reitoria	Julio Cezar Durigan
Pró-Reitora de Graduação	Sheila Zambello de Pinho
Pró-Reitora de Pós-Graduação	Marilza Vieira Cunha Rudge
Pró-Reitora de Pesquisa	Maria José Soares Mendes Giannini
Pró-Reitora de Extensão Universitária	Maria Amélia Máximo de Araújo
Pró-Reitor de Administração	Ricardo Samih Georges Abi Rached
Secretária Geral	Maria Dalva Silva Pagotto
Chefe de Gabinete	Carlos Antonio Gamero

dirigentes

Pró-Reitoria de Graduação

Pró-Reitora	Sheila Zambello de Pinho
Secretária	Joana Gabriela Vasconcelos Deconto Sílvia Regina Carão
Assessoria	José Brás Barreto de Oliveira Laurence Duarte Colvara Maria de Lourdes Spazziani
Técnica	Bambina Maria Migliori Camila Gomes da Silva Cecília Specian Eduardo Luis Campos Lima Gisleide Alves Anhesim Portes Ivonette de Mattos Maria Emília Araújo Gonçalves Maria Selma Souza Santos Renata Sampaio Alves de Souza Sergio Henrique Carregari
Estagiários	Philippe Costa Silva Thais Bernardes Slomp

Livro Eletrônico Institucional

As normas para publicação dos artigos resultantes dos projetos realizados por docentes e discentes da Unesp, em parceria com a rede pública de ensino (municipal ou estadual) do estado de São Paulo, em atendimento ao programa dos núcleos de ensino da unesp, são divulgadas anualmente aos docentes desta instituição.

Licença:

É permitida a reprodução do material escrito nesta Publicação com a devida indicação da fonte e autoria.



Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"



Pró-Reitoria de Graduação -2012



Apresentação

A formação de professores para a educação básica constitui missão especial da Unesp que destina aproximadamente um terço de suas vagas da graduação para os cursos de licenciatura. Estes cursos atendem as diferentes áreas e níveis de conhecimento e estão geograficamente distribuídos por quase todo Estado de São Paulo.

São inúmeros os desafios neste campo de formação e atuação profissional, que inclui necessariamente a melhoria da qualidade da educação básica oferecida às crianças e jovens paulistas. Embora houve avanços significativos relacionados ao atendimento da clientela no ensino fundamental, quase totalmente universalizado, persiste a baixa qualidade e o acesso aos demais níveis de ensino ainda é insuficiente.

A Unesp, por meio dos projetos do Programa Núcleos de Ensino, iniciado em 1987, oferece aos estudantes e docentes espaço propício para vivenciar a realidade da escola pública, qualificando as práticas pedagógicas e colhendo importantes elementos para o aperfeiçoamento dos respectivos cursos. Também, por meio da parceria com a Universidade as escolas públicas podem acessar variados instrumentos que podem complementar e facilitar o complexo trabalho de educar as crianças e jovens.

O Livro Eletrônico publicado anualmente com textos produzidos a partir dos projetos desenvolvidos adquiriu tamanho expressivo como conseqüência do crescimento do Programa. Em 2012 foi constituído Conselho Editorial para avaliar e propor melhorias nas publicações dos Núcleos. Uma inovação adotada foi transformar o Livro numa Coletânea composta de 7 volumes, cada um relacionado a um eixo temático.

A presente Coletânea é resultado dos projetos desenvolvidos no ano de 2010 e neste Volume 7 encontram-se os artigos sobre *Tecnologias da Informação e Comunicação e Material Pedagógico*. Temos a expectativa de que o novo formato facilite o acesso dos leitores aos relevantes conteúdos gerados pelo trabalho dos docentes e discentes da Universidade e professores das escolas públicas parceiras.

Profa. Dra. Sheila Zambello de Pinho
Pró-Reitora de Graduação

Prof. Dr. José Brás Barreto de Oliveira
Assessor da Pró-Reitoria de Graduação

APRESENTAÇÃO	15
DESPERTANDO OLHARES: O RECURSO ÁUDIO VISUAL COMO PORTA-VOZ DOS JOVENS Heloisa Maria Heradão Rogone, Carolina Andréa C. Pimentel, Ana Elidia Torres, Pamela Tosta Soares.....	21
SUBSÍDIOS TEÓRICO-OPERACIONAIS NA ELABORAÇÃO DE VÍDEO EDUCATIVO: A FORMAÇÃO CONTINUADA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA Paula Alessandra Espírito Santo Gouveia, Ana Claudia, Araújo Ribeiro, Bruna Janerini Corrêa, Lucia Pereira Leite, Sandra Eli Sartoreto de Oliveira Martins	35
CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E A CONSTRUÇÃO DE NOVAS PRÁTICAS: UMA FERRAMENTA PARA PROFESSOR Luciana Maria Lunardi Campos, Thais Cristina Pais	45
CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS SEGUNDO O MODELO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO E TÉCNICO Galeno José de Sena, Fábio Esteves da Silva, Doroti Quiomi Kanashiro Toyohara, Ednilson Luiz Silva Vaz.....	59
TECNOLOGIA APLICADA À EDUCAÇÃO - ATIVIDADES DIDÁTICAS EM LABORATÓRIO COMPUTACIONAL Dalva M. de Oliveira Villarreal, Helena A. G. B. de Araújo, Douglas V. R. Costa, André R. Lima.....	77
GEOTECNOLOGIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: MICROBACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO DA VÉSTIA – SELVÍRIA (MS) Claudia Zukeran Kanda, Hélio Ricardo Silva, Nádia Aparecida Magalhães de Souza, Jeniana Volpe Sim Zocoler	93
O JOGO DOS 3 MS PARA O ESTUDO DOS CONCEITOS DE MEDIA, MEDIANA E MODA José Marcos Lopes, Renato Sagiorato Corral, Jéssica Scavazini Resende	103

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO REALIZADO EM 2010 PARA
O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAR

Matheus Felipe Oliveira, Larissa Gandara Simão, Luciene Cristina Risso..... 119

ENSINO DE SOLOS: A IMPORTANCIA DO TRILHANDO PELOS
SOLOS NA CONSCIENTIZAÇÃO DA CONSERVAÇÃO DO MEIO
AMBIENTE

João Osvaldo Rodrigues Nunes, Denise Jerônimo Dantas, Jefferson Hiroshi Hanhu,
Andressa Bigoni Perozzi, Bruna Cristina dos Santos 127

INSERÇÃO TEMÁTICA DAS NOVAS TECNOLOGIAS EM MATERIAIS
DIDÁTICOS TEÓRICOS E EXPERIMENTAIS DE FÍSICA E QUÍMICA
MOTIVADOS POR CONTEXTUALIZAÇÃO SELETIVA

Gabriela Dias da Silva, Marcos Roberto Moreira da Silva Jr., Leandra Oliveira
Salmazo, Iara Ap. de Oliveira Brito, Marcos Augusto Lima Nobre 137

INTEGRAÇÃO ENTRE CONTEÚDOS DE GEOCIÊNCIAS:
O ENSINO NAS ESCOLAS E NA UNIVERSIDADE: EM DISCUSSÃO

Paulo Cesar Rocha, Ana Carla Zeni, Jéssica de Lima Silva, Renata Pereira
Prates 155

A QUÍMICA COM POUCOS SEGREDOS: ELABORAÇÃO DE
EXPERIMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO BASEADOS NO
COTIDIANO

Laura Maria Roselli, Verônica Maria do Nascimento, Marcos Augusto de Lima
Nobre, Silvania Lanfredi Nobre 171

JOGOS DE MESA PARA O ENSINO DO ATLETISMO NA ESCOLA:
SOBRE O PROJETO DO NÚCLEO DE ENSINO ENTRE 2009 E 2010

Sara Quenzer Matthiesen, Thais Yuri Jo Santos, Márcio Kazuhiko Kamimura,
Graziela Sarmiento, Juliana Cardoso Daniel, Fernando Paulo Rosa de Freitas, Guy
Ginciene, Camila Basso Sibila, Andréa Mendez Araujo, Thayná Cristina Parsaneze
Iasi, Ana Livia Gorgatto Fraiha 185

PRÁTICAS COM EXPERIMENTOS VIRTUAIS PARA O ESTUDO
DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA DA PROPOSTA CURRICULAR DO
ESTADO DE SÃO PAULO

Rosemara Perpetua Lopes, Eloi Feitosa..... 197

TRABALHANDO COM INFORMÁTICA E MATERIAL CONCRETO
NO ENSINO DE ÁREAS E PERÍMETROS

Ermínia De Lourdes Campello Fanti, Daniela Mazoco, Mayara Laís Zanon, Júlio
César Moreto211

Despertando Olhares: O Recurso Áudio Visual Como Porta-Voz dos Jovens

Heloisa Maria Heradão Rogone

Carolina Andréa C. Pimentel

Ana Elidia Torres

Pamela Tosta Soares

Resumo: Este texto tem como propósito analisar o desenrolar do projeto “Despertando olhares: o recurso áudio visual como porta-voz dos jovens”, apresentado ao Núcleo de Ensino da Pró-Reitoria de Graduação (PRÓ-GRAD), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), e desenvolvido em uma instituição de Assistência ao adolescente em cumprimento de medida sócioeducativa. Este projeto refere-se a uma intervenção educativa fora do contexto escolar, com adolescentes da referida instituição e, respaldado na teoria de Educação Popular, buscou-se através do recurso áudio-visual, promover a formação de sujeitos com conhecimento e consciência cidadã, potencializados para redimensionar a vida social. Dessa forma, por meio de reflexões, discussões sobre filmes e produções áudio visuais, o objetivo do projeto foi o de dar voz aos adolescentes, no sentido de colaborar para que estes pudessem sentir-se protagonistas de sua vida e na sociedade, vislumbrar seu papel, reconhecer suas necessidades e construir um conhecimento de forma coletiva.

Palavras-chave: Juventude, Educação Popular, Linguagem Áudio Visual, Medidas Sócioeducativas

Introdução

A adolescência, definida como uma etapa intermediária entre a infância e a vida adulta, adquiriu representação social e tornou-se objeto de estudo a partir do século XVIII. Marcada por transformações físicas, esta etapa do desenvolvimento humano, foi esquadrihada pelos diversos saberes que se apoderaram deste objeto, buscando descrever seus aspectos físicos, psíquicos, sexuais e morais (TEIXEIRA, 2008).

Considerada como difícil, esta etapa é marcada por sentimentos de incertezas, contradições e angústias, na construção de uma identidade adulta. Estes turbilhões de sensações

se expressam em comportamentos e atitudes consideradas típicas deste momento de vida: rebeldia frente a autoridades, contestações e questionamentos da sociedade, religião, política, escola e família. Estes comportamentos são considerados inerentes ao adolescente e podem alterar-se em intensidade e variedade.

Sustentado nesta premissa, Knobel (1981) descreve a “síndrome normal da adolescência”, pontuando que a identidade adulta só é alcançada após o adolescente ter elaborado três “perdas” fundamentais deste período evolutivo: a) a perda do corpo infantil, b) a perda dos pais da infância e c) a perda da identidade e papel sócio-familiar infantil. Para este autor, as características principais desta síndrome são: busca da própria identidade, necessidade de intelectualizar e fantasiar, tendência grupal, crises religiosas, deslocalização temporal, definição da identidade sexual, atitude social, alteração de humor, e distanciamento dos pais.

Críticos desta descrição Peres e Rosenberg (1998), afirmam que é importante não universalizar o fenômeno da adolescência, a suposição de que há uma sincronia entre os tempos biológico, psicológico e social não encontra provas no real. Não devemos analisá-la só do ponto de vista biológico ou só psicológico, sem levar em conta que o ser humano é composto por esses dois fatores, e que só existe no social.

As transformações puberais não podem ser tomadas como fenômeno determinante da adolescência, pois o fato de todos passarem por estas transformações, não significa que ocorrerão as mesmas inquietações e/ou os mesmos conflitos e que terão o mesmo comportamento, como descritos na Síndrome Normal da Adolescência. Essa descrição corrobora para o pensamento inverso, adolescentes que não tenham passado pelas crises típicas da adolescência sejam vistos como anormais, e por outro lado, reforça o estereótipo de adolescência como sinônimo de um agente perturbador da ordem social e familiar.

Entretanto, é inegável que o desenvolvimento endócrino produz alterações importantes na vida do indivíduo e que estas podem ser maximizadas ou minimizadas em seus efeitos de conduta, dependendo dos ritos sociais que cercam esta passagem, como o controle da conduta sexual, ou de aspectos singulares da biografia de um adolescente. Uma condição objetiva de vida, como a pobreza, também poderá implicar que o aspecto biológico deixe de ser significativo; a condição social de classe aparece aqui como uma variante da adolescência. (TEIXEIRA, 2008). Diferentes adolescências poderão ser produzidas por interferências de diferentes condições jurídicas, históricas, sociais, culturais e tecnológicas, entre outras.

O adolescente, mais que qualquer outro ser, é sensível às transformações sociais, econômicas e políticas experimentadas pelo mundo na contemporaneidade. Portanto, a

adolescência na sociedade moderna, mais que um período de transição, deve ser entendida como uma fase decisiva do ciclo vital, posto que as determinações de capacitação e formação adquiridas neste período serão importantes e definitivas para todo o ciclo posterior. As condições estruturais presentes no contexto de vida de cada ser adolescente influenciam direta e indiretamente as possibilidades de êxito ou fracasso na vida, o que torna a fase adolescente de desenvolvimento, pela sua vulnerabilidade, ainda mais importante (BRANCALHÃO, 2003).

Na sua análise sobre a adolescência na contemporaneidade, Teixeira (2008) considera que neste momento da sociedade há uma perplexidade, com matizes diferentes em vários lugares do mundo, na compreensão das novas condutas adolescentes (hábitos, linguagem, música, relações amorosas, uso da tecnologia) marcadas por um padrão de ruptura mais radical, do que nas gerações anteriores, com os valores das gerações mais velhas, com os valores da tradição e da história. A autora aponta também para a existência de um paradoxo: os adolescentes são considerados agentes sociais autônomos, independente da tutela dos adultos porque bons consumidores, são treinados para uma autonomia precoce, busca-se o seu submetimento a um cenário social que as gerações mais velhas construíram, seu estilo de vida torna-se ícone para parte das gerações mais velhas, produzindo uma equação enigmática. Neste contexto complexo, acrescenta a autora, agrega-se mais um aspecto, que circula o mundo todo: a associação adolescência/ juventude – violência. No caso do Brasil, isto se revela na intensificação da criminalização dos adolescentes pobres: são perigosos ou potencialmente perigosos.

Em seu texto: “Uma relação delicada: a escola e o adolescente”, Teixeira (2008) faz uma análise do relatório “O olhar da escola sobre o adolescente em conflito com a lei”¹, e destaca vários aspectos delicados, no dizer da autora, sobre uma questão complexa que refere-se à entrada e permanência na escola do adolescente autor de ato infracional, em cumprimento de medida socioeducativa.

De forma geral, a instituição escolar, na sua atual configuração não favorece a permanência do adolescente, uma vez que está permeada pelas mesmas representações sociais e atitudes presentes na sociedade sobre adolescentes e sobre aquele que é autor de ato infracional: tolerância, preconceito, compreensão, hostilidade, rejeição, medo, dó, pavor, compaixão, indiferença. Estas ambiguidades de sentimentos e idéias produzem atitudes por parte dos educadores (professores, diretores, funcionários), que tornam o ambiente escolar pouco acolhedor, na medida em que os adolescentes, especialmente autores de

1 Realizado pelo Instituto Fonte para o desenvolvimento social, sob a coordenação de Daniel Brandão, refere-se ao levantamento de dados junto aos gestores de escolas públicas estaduais e municipais das cidades de Campinas (sete escolas), Guarujá (sete escolas) e Guarulhos (cinco escolas) com a finalidade de investigar “Qual o olhar das escolas sobre o adolescente (aluno) que cumpre/cumpriu medidas socioeducativas?” (TEIXEIRA, 2008)

ato infracional, são recebidos como aqueles que potencialmente poderão desestruturar e tumultuar o ambiente escolar (TEIXEIRA, 2008).

Um ambiente assim instituído favorece o fracasso escolar e a vivência de baixo auto-estima levando, por vezes, o adolescente a se identificar com estas referências que lhe são oferecidas.

A Medida Sócioeducativa de Liberdade Assistida é uma das medidas jurídicas aplicada ao adolescente autor de ato infracional, devendo o mesmo freqüentar, além da escola, uma instituição credenciada e capacitada para oferecer uma intervenção educativa por meio de um acompanhamento personalizado. Neste local diferente do ambiente da instituição escolar, o adolescente, durante um período de seis meses, recebe atendimento individual e participa de oficinas culturais, esportivas, profissionalizantes e de saúde, coordenadas por uma equipe multiprofissional de orientadores técnicos.

Este instrumento jurídico que define as medidas sócio-educativas, garante os direitos dos adolescentes instituídos pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), promulgada no Brasil em 1990. O ECA (BRASIL, 1990) rompe com um paradigma da política assistencialista e repressiva para as crianças e adolescentes pobres e introduz a doutrina da proteção integral considerando ser esta uma fase peculiar de pessoa em desenvolvimento, devendo portanto, ter seus direitos respeitados para o seu pleno desenvolvimento bio-psico-social. Todos, sem distinção de cor, credo ou nível socioeconômico têm direito à vida e à saúde (art. 7º ao art. 14º), direito à liberdade, ao respeito e à dignidade (art. 15º ao art. 18º), direito à convivência familiar e comunitária (art. 19º ao art. 27º), direito à educação, cultura, esporte e lazer (art. 53º ao art.59º), direito à profissionalização e à proteção no trabalho (art. 60º ao art. 69º).

Aos adolescentes, autores de ato infracional, o ECA determina medidas de proteção jurídico-social, definindo o ato infracional como conduta descrita como crime ou contra-venção penal (art.103).

As medidas sócio-educativas foram criadas respeitando a idéia de que os adolescentes ainda estão em processo de formação e expô-los a regimes punitivos convencionais só atrapalharia seu desenvolvimento².

As medidas têm natureza jurídica, impositiva, sancionatória e retributiva. É aplicada pelo Estado aos adolescentes entre 12 e 18 anos com finalidade sócioeducativa como definido no Art.100 do ECA: “**Na aplicação das medidas levar-se-ão em conta as neces-**

2 ECA. Art. 6º Na interpretação desta Lei levar-se-ão em conta os fins sociais a que ela se dirige, as exigências do bem comum, os direitos e deveres individuais e coletivos, e a condição peculiar da criança e do adolescente como pessoas em desenvolvimento.

sidades pedagógicas, preferindo-se aquelas que visem ao fortalecimento dos vínculos familiares e comunitários.” Dessa forma o Juiz da Infância e da Juventude ao administrar as medidas, não se aterá somente ao delito, mas principalmente as condições do adolescente, suas referencias familiares, sociais e capacidade de cumprir a medida.

Para o ECA são medidas sócio-educativas:

- 1) Advertência: admoestação verbal aplicada pela autoridade judicial e reduzida a termo;
- 2) Obrigação de reparar o dano: ocorre nas seguintes hipóteses: a) devolução da coisa; b) ressarcimento do prejuízo;
- 3) Prestação de Serviço à comunidade: o adolescente realiza tarefas gratuitas de interesses gerais em hospitais, escolas ou entidades assistenciais. O prazo não pode ser superior a seis meses, deve ser cumprida em uma jornada máxima de 8 horas semanais;
- 4) Liberdade Assistida: é uma medida que impõe obrigações coercitivas ao adolescente. O adolescente será acompanhado em suas atividades diárias (escola, família e trabalho) de forma personalizada;
- 5) Semiliberdade: é a privação parcial da liberdade do adolescente que praticou o ato infracional. É cumprida da seguinte forma: a) durante o dia – atividades externas (trabalho/escola); b) no período noturno – ele é recolhido ao estabelecimento apropriado com o acompanhamento de orientador. No Estatuto, não foi fixada a duração máxima da semiliberdade;
- 6) Internação: é a mais grave e complexa medida imposta ao infrator. Trata-se de restrição ao direito de liberdade do adolescente. Ela é aplicada somente nos seguintes casos: a) ato infracional mediante grave ameaça ou violência à pessoa; b) reiteração no cometimento de outras infrações graves; c) descumprimento reiterado e injustificável da medida anterior imposta.

A Associação Filantrópica Nosso Lar da cidade de Assis/SP, desenvolve em suas dependências, o projeto “Jovens em ação”, voltado para o atendimento de adolescentes e jovens em cumprimento das Medidas Sócioeducativas: Liberdade Assistida e Prestação de Serviços à comunidade. E a estes adolescentes e jovens foi ofertado a possibilidade de participarem da oficina intitulada: Despertando olhares: o recurso áudio visual como porta-voz dos jovens, projeto este vinculado ao Núcleo de Ensino da Pró-Reitoria de Graduação da UNESP, no ano de 2010.

Durante o desenvolvimento desta oficina, buscou-se dar voz a esta população, para que outros modos de ser adolescente pudessem ser instituídos, de forma que sujeitos reais e

vidas concretas tivessem a chance de falar sobre si. Os encontros em grupo foram uma estratégia para criar um espaço onde fosse construído, coletivamente, reflexões sobre a vida, sonhos, angústias, reivindicações, seu papel na sociedade, utilizando-se de filmes e produções áudio visuais como disparadores, afim de inventar um lugar no qual houvesse liberdade para se expressar.

Pudemos perceber o quanto é rica a experiência vivida no grupo, pois, tal como nos mostra Barros:

Permite a mistura e contágio de mundos diferentes, criando um plano de luta no qual as formas rígidas de ser se desestabilizam e podem dar passagem a novas dimensões da existência. Ouvir o outro se torna ouvir outros, outras formas de ser e de experimentar, desmanchando o sujeito-indivíduo como forma dominante de subjetividade. (BARROS, 1997, p.186)

O desejo foi despertar nos jovens, de alguma forma, essa vontade de figurar como protagonistas de suas vidas e de sua história, podendo pensar sobre seus problemas, suas demandas, suas necessidades, “para que dessa forma pudessem enunciar, compreender, adquirir ou readquirir um vocabulário que lhes fosse próprio e que lhes permitissem deter o saber acerca de sua vida” (BAREMBLITT, 1996, p.17). Para terem autonomia e acionarem os dispositivos necessários para conduzirem suas vidas. Os educadores têm um papel significativo nesse processo, esse papel é o de instigar o pensar reflexivo e desenvolver o senso crítico levando a construção coletiva de conhecimento, fornecendo mecanismos que facilitem a participação juvenil. A proposta não foi de tornar o discurso adulto refém do discurso jovem, mas compor os dois discursos, e para tanto, a filosofia da Educação Popular forneceu a sustentação teórica apropriada.

Uma Outra Forma de Educar

A educação para a população jovem deve sempre estar conectada com os desejos e anseios dos mesmos: ela terá que viabilizar ao jovem a capacidade de pensar criticamente sua realidade. Consequentemente, a educação não pode mais ser só manipulação e conceitos prontos, mas levar em consideração os interesses dos jovens e que esteja ligada a realidade vivida por eles. Como nos propõe Gallo:

A formação do aluno jamais acontecerá pela assimilação de discursos, mas sim por um processo microssocial em que ele é levado a assumir

posturas de liberdade, respeito, responsabilidade, ao mesmo tempo em que percebe essas mesmas práticas nos demais membros que participam deste microcosmo com que se relaciona no cotidiano. (GALLO, 2000, p.20)

Sendo assim o ensino tradicional teria que passar por sérias transformações, pois as relações estabelecidas na escola são em função da hierarquia rígida, no qual existe um papel de dominação exercida pelos professores, diretores, inspetores e demais autoridades. A atuação da escola é orientada por relações de saber/poder, em que os professores e autoridades detêm o saber e experiência de vida, desqualificando o discurso do jovem, além de reforçarem a passividade no processo de aprendizado.

De acordo com Salles (1998), as mudanças, verificadas no desenvolvimento cognitivo, no *autoconceito*³ e nas preocupações, fazem com que a escola adquira para o jovem significado diferente do que tinha para a criança. Para os adolescentes brasileiros, por exemplo, são desejáveis no professor a qualidade didática, o conhecimento da matéria que leciona e o interesse pelos alunos. A autora destaca que alguns estudos mostram que o adolescente gosta na escola é do relacionamento entre professor e aluno, dos amigos que faz e do clima de liberdade que encontra. Ou seja, os alunos querem ser ouvidos pelos professores, rejeitam aqueles que parecem distantes, donos da verdade e aceitam os que mostram dedicação, disponibilidade, carinho, amizade, paciência, respeito e recebem as reivindicações justas; portanto eles acham que o professor é que é responsável pelo comportamento do aluno.

Os resultados das pesquisas apresentados por Salles (1998), nos mostram que a educação é valorizada por contribuir para aquisição de conhecimento, para a realização pessoal, e é vista, pela ótica ideológica, como ascensão social.

Tendo em vista toda essa reflexão, é importante lembrar que a educação não esta só na escola, mas também em muitos outros âmbitos da sociedade. E por isso vale ressaltar a educação popular, uma nova possibilidade para a educação, sobretudo junto aos grupos populares.

A educação popular apresenta duas concepções de tempo e espaço que colidem com a educação formal. A primeira porque a educação popular se propõe a romper com a idéia de tempo e espaço prontos, devemos construir com qual tempo iremos trabalhar, e em qual espaço, que ai se coloca como tempo em horas, e espaço como lugar. Nada está pronto, e

3 O *autoconceito* pode ser considerado uma organização hierárquica e multidimensional de um conjunto de percepções de si mesmo. O conteúdo dessas percepções é tudo aquilo que o indivíduo reconhece como fazendo parte de si.

deve ser ajustado à demanda de cada sujeito em seu ambiente. E aí se apresenta a segunda concepção, ou seja, se a educação popular respeita cada sujeito, ela se adapta ao tempo e espaço como construção social e histórica de cada um.

Muitas são as possibilidades da educação popular, já que ela rompe com a rigidez da educação formal e ultrapassa os muros da escola. É uma educação, que mais do que outras, se dá num processo, processo esse que não se ajusta a um período linear, e sim em um movimento dialético.

Uma educação que possibilita ensino e aprendizagem no seu sentido mais amplo é aquela que propõe romper com as formas tradicionais de transferência de conhecimento, buscando sua construção; todos aprendem e ensinam a partir do que cada sujeito traz de si. Todos os participantes podem pesquisar, pensar, praticar, refletir, sentir, ser, agir, intervir e avaliar o seu fazer.

Esse jeito de pensar a educação foi proposto, principalmente, por Paulo Freire (1967) e usa a linguagem com formas expressivas diversificadas, para além da linguagem falada (tradicional), teatro, música, dança argila e outras atividades artísticas e culturais, primando pelo movimento participativo. Ela tem por objetivo promover reflexões que contribuam para a promoção de sujeitos ativos e não mais subsumidos pela passividade, como na velha ordem educacional discursiva. A construção coletiva de conhecimento pressupõe estimular as trocas, potencializar os vários olhares, incentivar a criatividade, pensar nas vivências como potencialidades e buscar questionamentos e respostas no grupo de trabalho.

Trazendo as reflexões sobre os possíveis sentidos que a palavra educação pode ter, o projeto “Despertando olhares: o recurso áudio-visual como porta-voz dos jovens” teve como pressuposto valorizar as vivências e as relações já apreendidas por esses jovens, propondo reflexões atravessadas por temas relacionados à comunidade, à identidade social e ao protagonismo juvenil, possibilitando a geração de motivações, de descobertas e mudanças.

O Desenrolar do Projeto

A proposta inicial do projeto foi construir coletivamente um documentário que expressasse um conjunto de imagens arquitetadas durante aproximadamente nove meses de encontros. O objetivo foi promover ações educativas e inclusivas, em um contexto social, trazendo a *arte como mediadora desse processo educativo*.

Para tanto, foram organizados encontros na modalidade de oficinas e oferecidas aos adolescentes entre 16 e 18 anos, participantes do projeto “jovens em Ação”, desenvolvido na Associação Filantrópica Nosso Lar da cidade de Assis/SP

Ao iniciarmos os encontros fomos às oficinas que eles já freqüentavam na instituição para fazermos um primeiro contato, buscar uma aproximação e apreender suas expectativas. Formamos um grupo com os interessados, 12 jovens de 15 a 18 anos e iniciamos as oficinas com apresentações de filmes e debates sobre os mesmos. Inicialmente pensamos que esse seria um primeiro passo, e que depois faríamos oficinas semanais para a construção do documentário. Isso aconteceria para criarmos um vínculo com os jovens, para eles se aproximarem do universo áudio visual, para levantarmos possíveis temáticas para o documentário, e também para fomentar discussões.

Esse primeiro passo se estendeu quase que por todo o ano intercalado com as outras atividades. Procuramos levar várias opções de filmes para explorarmos diversas possibilidades. Exibimos filmes de várias temáticas e vários formatos, documentários, curta e longa metragem, show de humor, animações, que traziam temas propostos por eles, ou pelos mediadores.

Uma dificuldade que surgiu no começo foi que havia uma grande rotatividade entre os jovens, o grupo dificilmente era o mesmo, e tínhamos que ficar sempre retomando as discussões e os diferentes interesses surgidos na nova formação do grupo. No segundo semestre essa não foi uma característica marcante, alguns entravam e saiam, mas havia um grupo que permaneceu até o fim.

Os filmes e os temas em que houve mais discussões foram aqueles com os quais eles mais se identificaram, por terem semelhança com sua realidade. Levamos um curta metragem italiano que falava sobre a internação de jovens, esse tema levantou várias questões. Durante a discussão surgiram comparações entre o tratamento conferido a jovens em conflito com a lei no Brasil e em outros países; discutimos também assuntos relacionados ao ECA, aos avanços trazidos pelas suas medidas de proteção, ao protagonismo juvenil, o consumo de drogas, à ocupação de lugares públicos, entre outras coisas.

Percebemos por meio dos encontros iniciais que seria mais produtivo trabalharmos com curtas metragens, já que os jovens não pareciam estar dispostos a assistir produções longas, assim os “curtas” traziam toda complexidade da produção áudio visual, em menos tempo, e sem perder a qualidade, trazendo ainda a possibilidade de abordar temas diversos.

A idéia de apresentar vários curtas tinha também o objetivo de chamar a atenção para aspectos mais técnicos do recurso áudio visual. Conversamos sobre roteiro, contexto, tipos de produção, estética do vídeo e outros. Começamos a pensar um pouco mais concretamente como seria o documentário, o tema, o estilo, onde se passaria quem seriam os participantes, qual seria o gênero, e tudo que envolvia a finalização da produção do vídeo. A primeira idéia foi mostrar um pouco a comunidade dos jovens, pensamos em

fazer entrevistas, filmagens, e abordar sobre a falta de lazer que eles identificavam como sendo um problema. Foi quando percebemos que seria mais importante falar das técnicas de elaboração de um filme com uma câmera de vídeo em mãos, para sair do abstrato e partirmos para a prática.

Esta foi outra dificuldade encontrada, a câmera de vídeo. No encontro para apresentar o projeto realizado com os funcionários da entidade, combinamos que seria disponibilizada uma câmera de vídeo para a oficina, fato que nunca chegou a acontecer devido a entraves burocráticos. Outro problema encontrado foi o impedimento do uso da imagem, da voz ou mesmo da autoria nos créditos pelos adolescentes em cumprimento da medida e participantes da oficina, por estes estarem sob responsabilidade do Estado, essa exposição poderia ocasionar problemas aos adolescentes, fato este que nos foi revelado tardiamente e inviabilizava a proposta dos adolescentes serem ativos e se reconhecerem nesse processo.

Tendo em vista os limites que foram impostos pela instituição, mudamos as estratégias e optamos pela fotografia, para não perder a idéia de protagonismo, das reflexões que poderiam ser levantadas nos encontros e da produção de algo composto coletivamente.

Realizamos inicialmente uma vivência na praça em frente a instituição, cuja intenção era esclarecer algumas técnicas da fotografia na medida em que fossemos tirando as fotos, tudo podia ser um tema para as fotos. O grupo estava muito interessado em tirar fotos de pessoas, além dos desenhos grafitados nos muros que havia ali. Uma foto que chamou muita atenção do grupo foi a de um parquinho fotografado na perspectiva das grades que o cercavam, tirada por um adolescente que havia acabado de sair do regime de internação.

Depois dessa sessão de fotos, resolvemos eleger as preferidas e produzir um vídeo, começamos com exercícios tendo em vista a elaboração de um roteiro, utilizamos as fotos tiradas para construir uma história fictícia. Nessa história deveriam conter os elementos da ficção, como personagens; enredo (o que acontece com os personagens); Tempo/Local (onde e quando a história acontece); Tema (o porquê da história); Estilo (como a história é apresentada, se está em forma de drama, comédia, suspense, romance, terror, etc...). Os adolescentes elegeram uma foto de um palhaço grafitado na parede, e o escolheram como o protagonista da história, ele morava nas ruas e trabalhava como malabarista nos sinais de trânsito, acabou cometendo roubo à mão armada, artigo 157, como disse um dos jovens. Na história o adolescente/palhaço não havia completado 18 anos, portanto, foi levado a uma unidade de internação para menores - Fundação Casa - e depois do cumprimento da medida de privação de liberdade, conseguiu arranjar um emprego e sair do “mundo

do crime”. Dando continuidade a essa atividade, a partir das fotos, atividades, reflexões, e pensando no fechamento da oficina, iniciamos a produção de um vídeo utilizando todo o material produzido. Pedimos para que os jovens trouxessem músicas que tivessem ligação com as fotos e organizamos estas de acordo com as letras das músicas. As músicas sugeridas foram três, “Castelo de Madeira” (A família), e as outras duas do grupo Racionais Mc’s “A vida é um desafio” e “Periferia é periferia”.

Estas músicas abordam muitos temas tratados durante os nossos encontros como: exclusão social, preconceito, violência cometida pelo e contra os jovens. O tema da violência foi recorrente nas discussões o que nos chamou a atenção, o fato de eles sofrerem várias formas de violência, desde o policial que não admiti que crianças e adolescentes estejam nas ruas quando começa a anoitecer, usando da força para persuadi-los a ficarem em casa, até a escola, que os priva violentamente de expressão, utilizando para isso de diversos métodos de coerção, tratando os problemas escolares como “caso de policia”. Isso é resultado de uma cultura anti-jovem pobre, fomentada por alguns políticos, especialistas, setores da sociedade civil e meios de comunicação, segundo Bocco (2006):

Essa tendência a criminalizar a juventude está impossibilitando que vejamos o massacre que se comete cotidianamente contra o jovem estigmatizado, chamado de “menor” e estereotipado como o bandido típico. Foi sendo criada e naturalizada uma nova classe perigosa para a sociedade como a responsável pela violência e insegurança generalizadas sem considerar que um fenômeno só aparece dentro de uma história e de uma sociedade que o produzem. (BOCCO, 2006, p.163).

Esse pensamento que se faz dominante em nossa sociedade encontra suas raízes em algumas teorias ditas científicas, surgidas na Europa, no século XIX, dentre as quais citamos as racistas e as eugênicas. Segundo Coimbra e Nascimento (2003) no contexto brasileiro, herdeiro de mais de trezentos anos de escravidão, o controle das virtualidades exercerá um papel fundamental na constituição de nossas subjetividades sobre os pobres.

Enquanto estivermos todos atentos somente para o *jovem-violento-criminoso* mitificado pela mídia, invisibilizamos o *jovem-violentado-criminalizado* que aparece nos números dos indicadores sociais. Como nos diz um trecho do rap Casa de Madeira, escolhido pelos jovens: “É sempre a mesma coisa “mano”, o que quê eu vou fala/ Você sabe o que o sistema faz, ignora!/E trás problema psicológico, tensão é “foda”./Descaso, humilhação transtorno permanente.”

Considerações Finais

Na realização desse trabalho percebemos, através das histórias que os adolescentes trouxeram, como a relação de aprendizado é hierarquizada, como seus desejos e suas opiniões são pouco levados em consideração na hora da decisão do seu destino, principalmente na condição de tutela.

No contexto das oficinas, nos contatos, nas conversas, nas discussões propostas, nos passeios à praça, nos momentos das fotos, discussões de filmes e até mesmo na construção do enredo da história, percebíamos o quanto aquele espaço despertava as potencialidades daqueles jovens e produziam movimentos. Movimentos tímidos inicialmente, como um pedido de licença para manifestarem seus pensamentos, idéias, sensações, e que aos poucos foram ganhando espaço e permitindo que as histórias de vida fossem surgindo em lampejos, frases soltas, pontuais e pertinentes ao momento. Deste mosaico de fragmentos de fala, expressões, sensações, criou-se um contorno para aquilo que parecia disperso e a construção de uma história pode se fazer, no coletivo, pois trazia o igual e o diferente vivido por cada um destes adolescentes.

Estas vivências não foram quantificadas, mas seus efeitos puderam ser percebidos na finalização do trabalho com a criação de uma história quase auto-biográfica e na construção de laços sociais com os coordenadores da oficina. Suas vozes foram ouvidas, protagonizaram uma cena, e queremos crer que este ato favoreceu suas relações consigo mesmo e com o outro.

Refletindo sobre isso, reafirmamos a necessidade de um meio que possibilite a livre expressão desses adolescentes, pois no cotidiano, quais espaços e situações são encontrados para dialogarem e serem ouvidos pelos adultos, travarem conversas que os façam aprofundar as reflexões sobre si, seu papel na sociedade, e definir, dessa forma, projetos de vida?

Nesse contexto, a democratização da linguagem áudio visual e a facilidade que se tem hoje através da internet e das redes que são criadas, surgem como uma forma de trazer para a cena os adolescentes, a cultura da periferia, cultura esta que vem ganhando espaço em filmes, documentários, séries de TV.

O que torna visível e permite denunciar e desmitificar a condição de “marginalizados” para que possam por si próprios, colocarem em discussão o lugar do jovem, do pobre, o direito ao discurso, ao lazer, o direito de acesso à cidade, ou seja, reivindicar sua cidadania, tecer críticas e se inserir no processo de participação da construção de equipamentos sociais.

BIBLIOGRAFIA

BAREMBLITT, G. Compêndio de análise institucional. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 1996. 3ª edição.

BARROS, R. B. de. *Dispositivos em ação: o grupo*. Revista Saúde e Loucura, São Paulo: Ed. Hucitec, n. 6, p. 183-191, 1997.

BOCCO, F. *Cartografias da infração juvenil*. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

BRANCALHÃO, W.R.D. *A educação para o adolescente em conflito com a lei: mecanismo de inserção ou de exclusão social?*. Dissertação (Mestre em Educação). UNESP, Marília, SP, 2003.

BRASIL. Lei Federal n. 8069, de 13 de julho de 1990. ECA _ Estatuto da Criança e do Adolescente.

COIMBRA, C. M. B. e NASCIMENTO, M. L. Jovens pobres: o mito da periculosidade. In: FRAGA, P. C. P. & IULIANELLI, J. A. S. (orgs.) *Jovens em tempo real*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GALLO, S. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar. In: ALVES, N.; GARCIA, R. L. (orgs.) *O Sentido da Escola*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

KNOBEL, M. *A síndrome da adolescência normal*. In: ABERASTURY, A. & KNOBEL, M. *Adolescência normal: Um enfoque psicanalítico*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1981.

PERES, F; ROSENBERG, C. P. *Desvelando a Concepção de adolescência/adolescente presente no Discurso da Saúde Pública*. Revista Saúde e Sociedade. 7 (1): 53-86, 1998.

SALLES, L. M. F.. *Adolescência, Escola e Cotidiano*. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1998.

TEIXEIRA, M. de L. T. *Uma relação delicada: a escola e o adolescente*. Disponível em: em: WWW.promenino.org.br. Acesso em: 13 de abril de 2011

Subsídios Teórico-Operacionais na Elaboração de Vídeo Educativo: A Formação Continuada na Educação Inclusiva

Paula Alessandra Espírito Santo Gouveia; Ana Claudia

Araújo Ribeiro; Bruna Janerini Corrêa

Graduandas em Psicologia –alunas bolsistas do projeto -

Faculdade de Ciências –Unesp/Bauru

Lucia Pereira Leite

Professora do Departamento de Psicologia e do Programa de Pós-graduação

em Psicologia do desenvolvimento e da Aprendizagem -

Faculdade de Ciências –Unesp/Bauru

Sandra Eli Sartoreto de Oliveira Martins

Professora do Departamento de Educação Especial- FFC–Unesp/Marília

Resumo:

Este texto procura descrever e analisar uma proposta de formação continuada, destacando a discussão e a revisão das ações de ensino, para a promoção de ajustes curriculares para que alunos com deficiência possam progredir academicamente. Essa proposta foi ofertada aos educadores de uma unidade escolar, durante um semestre letivo, que atendia alunos com deficiência e decorreu de um conjunto de ações desenvolvido no projeto “Elaboração de material audiovisual sobre educação inclusiva numa rede de ensino municipal”, financiado pelo Núcleo de Ensino – Prograd/Unesp. Todas as discussões realizadas nos encontros de formação continuada foram registradas, sendo os conteúdos veiculados em um vídeo educativo para professores de uma rede municipal de ensino. A divulgação desse vídeo permite ampliar as possibilidades de utilização de recursos didático-pedagógicos na organização propostas de formação continuada, com vistas à reflexão sobre os princípios da educação inclusiva, do fazer pedagógico e de providências curriculares que, sejam capazes atender às necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência.

Palavras-chave:

Formação continuada. Educação Inclusiva. Currículo. Deficiência.

Introdução

A educação continuada tem sido uma prática importante para subsidiar a organização do sistema de ensino inclusivo, indicando que os profissionais se atualizem constantemente para que possam executar um trabalho com qualidade. Nesse sentido, Altenfelder (2005) compartilha dessa afirmativa e define a formação continuada como o um processo de formação do educador que faz com que o professor tenha que se apropriar constantemente dos novos conhecimentos produzidos. Logo, segundo Cunha e Krasilchik (2000), a formação continuada tem como objetivo promover a atualização dos professores e sanar as falhas dos cursos de formação. Dessa forma, as referidas autoras apontam que a formação do professor deve ocorrer constante e continuamente no cotidiano escolar.

A educação inclusiva então se apresenta como um dos temas que pode ser tratado em um proposta de formação continuada, já que tem como foco uma revisão do ensino, e conseqüentemente das práticas pedagógicas, ofertadas aos alunos com deficiência que apresentem na sua escolarização necessidades educacionais especiais. Segundo Sant'Ana (2005), a educação inclusiva passa a ser amplamente discutida a partir da Declaração de Salamanca de 1994.

Leite e Martins (2008) postulam que a educação inclusiva seria então o movimento de transformação da escola com o objetivo de responder às necessidades educacionais de todos os alunos, para que possam progredir academicamente. O seu princípio básico é o de que os alunos com diferentes habilidades acadêmicas aprendam juntos, sempre que possa ser dessa forma, respeitando-se as diferenças entre eles e priorizando por um ensino eficaz. Além disso, a educação inclusiva não focaliza o insucesso educacional em particularidades do aluno, mas sim parte delas para promover respostas educacionais, recursos e apoios adequados para que a escola possa ofertar um conjunto de ações que vise à progressão acadêmica e, em decorrência, o seu desenvolvimento.

Destarte, a escola deve então se ajustar para atender às necessidades educacionais dos diferentes alunos, sendo necessário para isso que ocorram mudanças significativas tanto administrativamente como pedagogicamente na organização do sistema de ensino.

Em função dos professores de classes comuns indicarem não ter formação especializada que os habilite para trabalhar com as necessidades educacionais dos alunos Saint'Ana (2005) assinala então que perante esse contexto, cada vez mais tem se dado importância à capacitação de profissionais e educadores para que possam atender às necessidades educacionais especiais dos alunos que são inseridos nas escolas regulares. Glat e Pletsch (2004), afirmam que a universidade tem um importante papel para o desenvolvimento e a concretização da inclusão, já que sua prática pode se direcionar para a formação e capacitação de

professores e demais agentes educacionais. As mesmas autoras complementam que uma forma de a universidade disseminar o conhecimento que produz e detém é através das suas práticas sociais, processo este que é realizado por meio da extensão, na qual são realizados: cursos, capacitações, consultorias, projetos aplicados, dentre outros.

Com base nessas considerações foi ofertada uma proposta de formação continuada aos educadores de uma unidade escolar que atendia alunos com deficiência. Tal proposta decorreu de um conjunto de ações desenvolvido no projeto “Elaboração de material audiovisual sobre educação inclusiva numa rede de ensino municipal”, financiado pelo Núcleo de Ensino – Prograd/Unesp, durante um semestre letivo.

Este texto então procura descrever e analisar a proposta de formação continuada, que durou um semestre letivo, destacando a discussão e a revisão das ações de ensino, para a promoção de ajustes curriculares para que alunos com deficiência possam progredir academicamente.

Todas as ações de formação continuada, que serão detalhadas na sequência foram registradas em filmagens, cujo produto final foi formatado em um recurso audiovisual – vídeo educativo - para auxiliar os professores na sua práxis pedagógica, na efetivação de ações educacionais inclusivas. Tal recurso tem como foco discutir e reorganizar as práticas pedagógicas estabelecidas no ensino comum para uma criança com deficiência auditiva e prejuízos cognitivos. Essa aluna, na época do estudo, era atendida por uma equipe multiprofissional de uma instituição não governamental que visa à inserção social da pessoa com deficiência nos vários segmentos da sociedade.

Percurso Metodológico

Participantes

Como a formação continuada foi oferta a equipe escolar, foram participantes da proposta a diretora e a coordenadora pedagógica da unidade escolar investigada.

A proposta de formação continuada foi subsidiada pela análise de situações da prática pedagógica de uma professora com uma aluna em sala de aula, cenas filmadas e posteriormente assistidas e discutidas nos encontros reflexivos. Foram então participantes centrais das filmagens uma criança com diagnóstico de deficiência auditiva e hipótese de deficiência intelectual, com nove anos, matriculada no segundo ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Bauru/SP e sua respectiva professora, formada em pedagogia com habilitação na área de deficiência auditiva. Essa criança frequentava também

uma organização não-governamental, que desenvolve diferentes ações com o objetivo de integrar os deficientes na sociedade, através do desenvolvimento pessoal e social. Nesta instituição, a criança era atendida nas áreas da pedagogia e da psicologia, cujos atendimentos focalizavam o suporte para o seu desenvolvimento educacional.

Material: filmagens que foram realizadas durante as aulas do segundo ano do ensino fundamental, de uma escola municipal da cidade de Bauru, e subsidiaram os encontros de formação continuada nas dependências da Unesp/Bauru .

Termos de consentimento: Foram apresentados, aos participantes, dois termos de consentimento, o primeiro atestando concordância em participar do projeto e o segundo uma autorização para veiculação e uso da imagem. Relata-se que também que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FC-Unesp/Bauru, protocolo nº. 13505/09.

Procedimento: No que se refere às atividades do projeto, ressalta-se que foram feitas várias filmagens, que consistiam em tomadas focais da sala de aula, na tentativa de registrar a prática pedagógica da professora no atendimento às necessidades educacionais especiais apresentadas pela aluna em função da perda auditiva e do déficit cognitivo. Em momento posterior, cada filmagem era assistida e comentada pela equipe da escola e pesquisadoras, em encontros reflexivos que compuseram a proposta de formação continuada ofertada. No total foram realizados cinco encontros reflexivos, ao longo de um semestre letivo. Tais encontros tiveram como objetivo discutir e repensar a prática pedagógica da professora em relação à criança participante, bem como sugerir estratégias, esclarecer possíveis dúvidas e propor alguns direcionamentos educacionais para que a aluna pudesse acessar o currículo proposto para o ano. Para nortear as discussões eram apresentadas questões teórico-operacionais à equipe escolar - professora, diretora e da coordenadora, para que em conjunto se refletisse sobre: a) o objetivo da atividade; b) o conteúdo da atividade; c) quais as adequações eram realizadas para a criança em sala de aula; d) quais as maiores facilidades e dificuldades encontradas pela criança na aula; e) motivos para que a ocorrência das dificuldades educacionais; f) quais procedimentos têm sido adotados para minimizar as dificuldades, caso ocorressem.

Detalhamento dos Encontros Reflexivos:

Para facilitar a compreensão e o detalhamento da realização dos encontros reflexivos serão descritas as ações realizadas em cada encontro, com adoção do uso das iniciais dos participantes da proposta de formação continuada, na tentativa de reproduzir como o processo foi conduzido.

O primeiro encontro foi realizado na UNESP-Bauru, com a participação de P (professora de I - criança), CP (coordenadora pedagógica), D (diretora), P1 (pesquisadora da UNESP/Bauru), P2 (pesquisadora da UNESP/Marília), AB (alunas bolsistas do projeto). O objetivo desse encontro foi levantar informações do padrão de comportamento e do desenvolvimento acadêmico de I, além das dificuldades encontradas pelas professoras na proposição de situações específicas de ensino, no manejo de sala de aula e no planejamento de atividades para atender às necessidades educacionais especiais apresentadas pela aluna.

Nesse encontro, inicialmente foi feita a apresentação de todos os participantes, seguida de uma descrição dos dados pessoais e acadêmicos da aluna, feita pelos profissionais da escola. Foi relatado que I frequentava o segundo ano do ensino fundamental, e ainda não apresentava diagnóstico fechado da perda auditiva – pois tal ocorrência foi notada a pouco tempo. Contudo à equipe havia sido informada que a aluna apresentava também déficit cognitivo, com indicação de deficiência intelectual. Foi relatado que a aluna estava fazendo adaptação com aparelho auditivo, e passando por triagem diagnóstica numa instituição não governamental do município, sendo que nessa era atendida pela psicóloga, terapeuta ocupacional e pedagoga.

A professora relatou que a aluna apresentava boa interação social com os colegas. Entretanto, no início do ano letivo demonstrava dificuldade em conduzir a prática pedagógica com a criança, e por isso tratava-a igual aos outros alunos. Diante dessa ação percebeu que I. pouco participava da aula, passando a tratá-la diferentemente. No entanto, com a descoberta da perda auditiva e do uso do aparelho de amplificação sonora individual a interação social foi mais efetiva e a aluna começou a participar das atividades propostas em sala de aula.

Ao explicitar no encontro de formação continuada sobre o desempenho acadêmico da aluna citou como exemplo a dificuldade de I. em associar as letras com seus respectivos sons, mas em contrapartida destacou seu bom desempenho em jogos da memória. Em relação às atividades desenvolvidas em sala, a professora apontou que trabalha com I. atividades diferenciadas do restante da sala. Em relação às competências acadêmicas a professora percebe que I. se destacava na área da matemática, conseguia contar até 20, porém precisava de auxílio e material de apoio para a realização de atividades que envolviam operações matemáticas. Na língua portuguesa a aluna recusava fazer sozinha as atividades de produção de texto, fato que levava a professora agrupá-la com outro aluno.

Diante de tais relatos, nesse mesmo encontro, P2 resgata as informações sobre as competências da aluna, destacando o quanto a perda auditiva é relevante para a presença do quadro de dificuldade de aprendizagem apresentado por I. Na sequência orienta a professora utilizar outras formas de comunicação de apresentação dos conteúdos, que não se restrinja

a modalidade oral, pois talvez atividades que apenas utilizem dessa forma de comunicação – pela via auditiva – possam ser impeditivas para que ela participe das atividades. A segunda sugestão se refere a oferta da mesma atividade para toda a classe, porém com expectativas de desempenho acadêmico equivalente às suas possibilidades. Ao deixar de considerar tais possibilidades de aprendizagem corre-se o risco de reforçar o comportamento de que ela não sabe, fato que desmotivá-la de participar da aula perante o grupo de alunos.

No segundo encontro reflexivo teve por objetivo assistir e discutir uma prática pedagógica de P., que foi registrada numa filmagem, para conhecer a dinâmica de sala de aula de I. A filmagem registrou três atividades, sendo que a primeira enfatizou a leitura de um texto para as crianças, no qual a professora mostrava ocasionalmente as figuras do mesmo. Durante a atividade as crianças mantiveram-se quietas e prestando atenção na leitura do texto, enquanto que I. dispersava em alguns momentos, escrevendo algo em seu caderno, deixando de olhar para P. e para as figuras que mostrava. Na sequência P. identificava e sublinhava na lousa as palavras do texto que tivessem “ss” e pedia informações sobre quando a palavra ocorria no texto. Depois, solicitava que as crianças falassem novas palavras com o encontro consonantal referido, que não fossem do texto. Perante dificuldades dos alunos para identificar essas palavras a professora propôs um jogo com palavras ressaltando esta composição na forma escrita, ou seja, o emprego do duplo ‘s’. Os alunos mostraram-se bastante participativos, querendo responder ao que P. solicitava. No entanto, I. distraía-se constantemente olhando para os colegas do lado, para a filmadora e, algumas vezes, folheando um livro. A aluna observada não respondeu a nenhuma solicitação da professora nesta atividade. A segunda atividade proposta se referiu à correção da tarefa na lousa, sendo que a mesma era composta por adivinhas com dicas das letras que compunham as palavras, e indicando as letras iniciais e finais das palavras. Os alunos foram bastante participativos, e I. novamente não respondeu o que a professora solicitava, distraindo-se ou copiando da lousa coisas da tarefa anterior, olhando para outros lugares, que não para P. A terceira atividade envolvia raciocínio lógico, na qual as crianças, mediante dicas, deveriam relacionar o nome de cada colega apresentado na folha à sua respectiva figura. Todos os alunos se envolveram na atividade e P. permaneceu próxima a I. ajudando-a diversas vezes na realização da tarefa.

Ao final do segundo encontro foi sugerida a reorganização do plano de ensino da professora, com base na análise da prática filmada, indicando a proposição de uma atividade na área de Língua Portuguesa, com ênfase na mediação do ensino da leitura em sala de aula.

O terceiro encontro reflexivo objetivou apresentar os trechos de filmagem da aula de P, descrito e selecionados pelas pesquisadoras, direcionando a discussão para refletir sobre as

proposições e adequações da prática pedagógica da professora no atendimento as necessidades educacionais especiais da aluna observada.

Para isso, as pesquisadoras resgatam a filmagem das atividades descritas no segundo encontro, e solicitam que P. relatasse sobre o objetivo e o conteúdo dessa atividade. P. explicita o objetivo, porém demonstra dificuldades de relatar o conteúdo. Então, as pesquisadoras expõem uma série de exemplos de objetivos e conteúdos, primeiro de uma atividade de escrita e depois voltando para a atividade em questão, que retrata uma prática de mediação de leitura. A partir disso, as pesquisadoras explicam a importância de traçar procedimentos para a atividade (objetivos, conteúdos e estratégias a serem utilizadas), uma vez que o objetivo e conteúdo subsidiam a proposição da atividade, e orientam avaliação, averiguando se os objetivos propostos foram alcançados, e redirecionando a prática pedagógica. As pesquisadoras ainda, esclarecem que existem diversas estratégias para explorar um mesmo objetivo, exemplificando situações diferenciadas para traçar os objetivos e conteúdos, para o ensino da leitura e da escrita, que podem ser sistematizados separadamente, no plano de ensino.

Outra proposição realizada pelas pesquisadoras, refere-se a sugestão para que P. utilizasse de estratégias que aumentariam a motivação dos alunos para as atividades de leitura, para A. considerando também os demais alunos. Sugerem então, para explicitar o motivo da leitura realizada, indicando para os alunos a importância do material escolhido, de forma a explorar os dados da vida do autor e da editora do livro selecionado; e ao final da leitura verificar o que as crianças lembram da história, se a história atendeu as expectativas, se gostaram ou não, se percebem semelhanças com outras histórias que já leram, o que mudariam na história, entre outros. Em tais situações de leitura, as pesquisadoras indicaram a necessidade de se ter mais claro o que se espera de A. em termos de resposta acadêmicas em relação aos objetivos traçados para a apropriação dos conteúdos enfatizados nesta atividade.

Em complementar foi sugerido que considerasse possibilidades diferenciadas de participação da referida aluna na atividade.

Quanto ao uso do viés auditivo em situações nas quais a professora lê um livro que somente ela tem em mãos para os alunos, P1 indica então a necessidade da professora fornecer apoios específicos para A, como por exemplo, apresentar a imagem do livro, mais próxima de A. No caso da atividade das palavras com “ss”, a sugestão foi que P. foi para utilizar o apoio visual na lousa, escrevendo o “ss” além de outras letras que compunham as palavras, solicitando a identificação de outras palavras no texto escrito na lousa.

A pesquisadora indica ainda que quando P. for ler textos mais densos e sem imagens para os alunos, que busque explorar fragmentos principais do texto, retomando sempre quando necessário, as questões principais, com a participação dos alunos.

Ao final desse encontro, foi proposto então para P. que elaborasse um novo plano de aula que enfatizasse a mediação da leitura, especificando o objetivo, o conteúdo, as estratégias e recursos metodológicos a serem utilizados, a descrição da organização do ambiente da sala de aula e o que se espera de desempenho acadêmico dos alunos. Neste contexto, solicitou-se que a P. levasse em consideração, a necessidade de realizar as devidas adequações para que A. pudesse participar da atividade de forma a apropriar-se dos conhecimentos descritos no plano de aula.

O quarto encontro reflexivo teve por finalidade avaliar a reformulação do plano avaliando a prática pedagógica da professora com ênfase no ensino da leitura. Inicialmente as pesquisadoras parabenizam P. posto que ela conseguiu atender ao que foi proposto no encontro anterior, ou seja, reconduzindo o seu plano de aula, a partir das orientações fornecidas, pois a P. conseguiu fazer com que a leitura se tornasse uma necessidade para as crianças e com que elas se interessassem pelo texto lido. Acrescentam ainda que P. conseguiu manter a atenção de A. na atividade, envolvendo a sua participação e dos demais alunos na leitura. Outra mudança sinalizada refere-se a que P. demonstrou segurança ao conduzir a atividade proposta.

Em seguida, P1 indica um momento em que P. pediu para A. a palavra pincel, ressaltando que o “P” é uma das letras que a aluna tem dificuldade, então não poderíamos referir se leu e memorizou a letra P ou se ela respondeu mediante a dica de um colega. No entanto, P1 sugere a importância de se incentivar tanto A. como os demais alunos independente do padrão de respostas diante da situação de leitura proposta, valorizando a participação adequada dos alunos. Outro fato analisado, refere-se a mudança de comportamento da P. na condução das práticas de leitura, levantando hipóteses a partir do título do texto e aspectos do seu conteúdo, confirmando assim as respostas das crianças sobre o texto lido. As pesquisadoras destacaram ainda, a importância da utilização de estratégias com ênfase na identificação de aspectos ortográficos, sintáticos, e semânticos do texto na produção da reescrita. Tal atividade, tem com objetivo de valorizar suas produções espontâneas das crianças, permitindo a percepção por parte da professora, sobre os conhecimentos e domínio acerca da organização formal dos textos produzidos.

Por fim, o último encontro reflexivo objetivou, discutir a importância do trabalho multidisciplinar realizado pela universidade, em parceria com a escola e instituição. Dentre as questões enfatizadas foi relatada a descrição dos serviços de apoios ofertados para complementar ao desenvolvimento educacional da criança, de modo a resgatar aspectos relacionados ao diagnóstico da surdez e da suspeita de deficiência intelectual, e as intervenções realizadas nas áreas da fonoaudiologia e psicologia. Os atendimentos têm

priorizado ações para que a usuária se torne mais independente, adequação de seu comportamento para viabilizar a interação social em diferentes contextos.

Em seguida, após trocas de informações entre escola e profissionais da instituição sobre características de aprendizagem de A., sua mudança de comportamento após o uso de aparelho de amplificação sonora individual (AASI) e de seu desempenho nas diferentes áreas. As pesquisas sinalizaram positivamente esta parceria entre escola e instituição, e ressaltaram a importância da continuidade deste trabalho, e também possam compartilhar das ações pedagógicas adotadas para promover o desenvolvimento acadêmico, favorecendo então a inclusão educacional de alunos com deficiência.

Nesse último encontro foi ainda realizada uma avaliação da proposta de formação continuada, momento em que as participantes puderam resgatar a finalidade e avaliar em que medida ocorreram mudanças educacionais para favorecer a progressão acadêmica de aluna observada. Nessa direção tanto a coordenadora pedagógica como a professora relataram discurso muito semelhante indicando a viabilidade de ações dessa natureza que favoreceram um repensar da prática pedagógica com vistas à mudança para atender as necessidades educacionais especiais, principalmente das apresentadas por alunos com deficiência, para que possam acessar o currículo escolar.

Por fim, todo o conteúdo das discussões realizadas nos encontros de formação continuada, descritos anteriormente, foi registrado e será veiculado em um vídeo educativo, intitulado “*Fundamentos e estratégias inclusivas: a formação continuada*”. que se encontra em fase de final de editoração e reprodução, cujas cópias serão distribuídas aos professores de uma rede pública de ensino. Ressalta-se, no entanto, que o vídeo foi organizado nos seguintes eixos temáticos: 1) Inclusão social; 2) Educação Inclusiva; 3) Formação continuada; 4) Estudo do caso; 5) Processo de ensino e aprendizagem; 6) Planejamento do ensino; 7) Adequação curricular; 7) Trabalho multidisciplinar; 9) Avaliação da proposta de formação continuada.

Considerações Finais

Em uma alusão geral a proposta de formação continuada realizada pode-se perceber que a professora e os gestores da escola (diretora e coordenadora pedagógica), relataram dificuldades para organizar o ensino de forma a promover o progresso educacional da aluna – diagnosticada com surdez e com déficit cognitivo. Tal fato foi percebido nos encontros reflexivos, por meio dos relatos dos participantes e da análise das filmagens da prática pedagógica da professora no que tange a oferta de procedimentos para o acesso aos conteúdos curriculares para aluna, de acordo com o programa de ensino proposto para a classe.

Os dados coletados reiteram os estudos de Glat e Pletsch (2004), quando afirmam o compromisso da universidade na oferta de propostas de formação continuada que visem o aprimoramento profissional da equipe escolar no atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência, com base nas proposições da escola inclusiva.

Ao longo processo de formação continuada chamou à atenção a atitude responsiva dos profissionais envolvidos com o planejamento pedagógico, no que se refere ao reconhecimento das diferenças dos ritmos e níveis diferenciados de aprendizagem entre os acadêmicos.

Em síntese, com a descrição e análise da proposta de formação continuada relatada espera-se contribuir para revisão das práticas pedagógicas na escola. Embora a presença de alunos com deficiência não seja um fato novo para os profissionais que circulam no espaço escolar, ultrapassar as barreiras de acessibilidade ao currículo para o público mencionado constitui-se um dos desafios da atualidade.

A participação da universidade neste contexto, certamente, poderá representar um avanço para a produção de conhecimentos a respeito da inclusão educacional, promovendo mudanças que sejam capazes de garantir o desenvolvimento acadêmico de alunos deficiência em sala de aula comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTENFELDER, A. H. Desafios e tendências em formação continuada. *Construção Psicopedagógica*, São Paulo, v. 13, n. 10, 2005. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1415-69542005000100004&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 06 mai. 2011.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: *Reunião anual da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em educação*, 23., 2000, Caxambu. Disponível em: <<http://168.96.200.17/ar/libros/anped/0812T.PDF>>. Acesso em: 06 mai. 2011.

GLAT, R.; PLETSCH, M. D. O papel da universidade frente às políticas públicas para a educação inclusiva. *Revista Benjamim Constant*, ano 10, n. 29, p. 3-8, 2004.

LEITE, L. P; Martins, S. E. S. O. Formas diversificadas de organização do ensino para alunos com deficiência intelectual/mental: a flexibilização curricular na educação inclusiva. In: CAPELLINI, V. L. M. F; RODRIGUES, O. M. P. R. (Orgs) *Práticas pedagógicas inclusivas: da criatividade a valorização das diferenças*. Bauru: FC/UNESP/MEC, 2010, p. 39-65.

SANT'ANA, I. M. Educação inclusiva: concepções de professores e diretores. *Psicologia em Estudo*, Maringá. v. 10, n. 02, p.227-234, 2005.

Ciências Naturais Na Educação Infantil e a Construção de Novas Práticas: Uma Ferramenta Para Professor

*Luciana Maria Lunardi Campos. Departamento De Educação –
Instituto De Biociências – Unesp – Botucatu*

*Este projeto contou com a participação da bolsista Thais Cristina Pais –
aluna do curso de graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura*

Resumo: O ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil pode contribuir para que a criança amplie sua visão de mundo e inicie à formação do espírito científico. No entanto, para isto, são necessárias reflexões e estratégias que possibilitem a construção de novas práticas. Uma das estratégias é a elaboração de materiais que auxiliem os professores no desenvolvimento do ensino de Ciências na educação infantil. Elaboramos, assim, um material com sugestão de atividades e materiais didáticos, organizado em cinco tópicos: Começando a conversa: o Ensino de Ciências; Princípios para o ensino; As atividades e os recursos; Continuando a conversa : buscando sempre e Bibliografia. São apresentadas atividades como roteiros de experiências, orientações para atividades de campo, orientações para elaboração de feira de Ciências, atividades lúdicas e recursos que podem ser utilizados pelo professor para a abordagem de temas previstos para o eixo Natureza e Sociedade. O material produzido deve constituir-se em uma ferramenta para o professor, auxiliando-o na construção de novas práticas que valorizem o ensino de Ciências Naturais na educação infantil.

Palavras-chave: educação infantil, ensino, ciências, atividades.

Breve Histórico

O relato transcrito abaixo revela uma abordagem comum do ensino de Ciências na Educação Infantil:

“Na história da nossa unidade municipal de Educação Infantil, o ensino de ciências, como o das demais áreas, era tratado, tradicionalmente, em unidades temáticas – o corpo, meios de transporte, meios de comu-

nicação, vegetais etc. As atividades propostas – por exemplo: nomear as partes do corpo; as noções de higiene; pequenas experiências, tais como plantar sementes de feijão e observar o seu crescimento; cultivo de horta, e até o “cantinho da ciência” – ocorriam sem tratamento científico e/ou clareza teórico-metodológica. Neste contexto, não existia espaço e tempo formal para estudo e planejamento. As professoras “passavam” o conteúdo para os alunos, “traduzindo” os termos que elas consideravam desconhecidos. As crianças não tinham, então, participação ativa no processo de conhecer/saber. Os conteúdos de ensino em nossa unidade escolar estavam mais para uma simplificação reduzida do programa do ensino do primeiro segmento do ensino fundamental do que para uma busca das especificidades curriculares da pré-escola” (BARRETO NETTO et al. s/d).

A abordagem de alguns poucos temas, por meio de atividades repetitivas e pouco interessantes, com poucos experimentos e demonstrações (MALACARNE; STRIEDER, [2009_?]), sustentada pelo discurso de que os processos de aquisição de leitura e de escrita devem ser privilegiados na educação infantil, merece análise cuidadosa e requer ações transformadoras.

Podemos considerar que a este discurso articulam-se concepções limitadas sobre a aprendizagem infantil, a Ciência e o ensino de Ciências Naturais; assim como o pouco domínio pelo professor de conhecimentos específicos da área de Ciências Naturais e sua formação inicial deficitária na área, dificultando a consolidação do ensino de Ciências na educação Infantil.

Concordamos, assim, que o ensino de Ciências precisa enfrentar grandes obstáculos (Caldeira e Bastos apud BRANDO; ANDRADE; MARQUES, 2007) e na educação infantil, o primeiro deles é constituir-se, verdadeiramente, como uma prática educativa efetiva.

Concordamos com Fagionato-Ruffino et al? (2008, p. 325) que a questão não é tornar as Ciências Naturais uma disciplina na educação infantil, focada no estudo de nomenclaturas e classificações, mas sim desenvolver ações que possibilitem à criança “vivenciar a Ciência, discuti-la, experimenta-la, iniciando assim um processo de descoberta da ciência como ferramenta para compreensão dos fenômenos do mundo ao seu redor”.

Há mais de 10 anos, a Ciência Natural é apresentada como e “eixo integrador que mobiliza e enriquece outras áreas e domínios curriculares” (BRASIL, 1998) e contribui para o desenvolvimento de valores, comportamentos sociais e atitudes científicas, envolvendo uma dimensão cognitiva e uma afetiva.

Lorenzetti e Delizoicov (2001,p.13) consideram que “o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribuí para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos”, na perspectiva da alfabetização científica” .

A alfabetização científica visa à apresentação e à discussão cuidadosa de assuntos científicos, possibilitando a compreensão de seus significados para o entendimento do mundo e isto pode ser realizado antes do aluno dominar a leitura e a escrita. Assim, defendemos, como Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.13), que “a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever”, o que requer como a revisão de objetivos e de práticas do ensino de ciências, especialmente na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental.

O ensino de Ciências na educação infantil contribui para que a criança amplie sua visão de mundo, a partir da compreensão da relação entre sistemas naturais e sociais, do desenvolvimento de noções sobre meio ambiente (ambiente natural e construído), sobre ciclo de vida, saúde e corpo humano e sobre diversidade de seres vivos e as relações entre eles. Ele possibilita, ainda, a aprendizagem da observação, da comparação, da percepção, do estabelecimento de relações, da busca e exploração de informações e da compreensão e apropriação da linguagem científica e favorece o desenvolvimento da curiosidade, criatividade, espírito crítico, persistência, flexibilidade de pensamento, respeito, tolerância, cooperação e autoconfiança (FIALHO, 2009).

Astolfi ; Peterfalvi; Vérin (apud ROSA; ROSA; PECATTI, 2007) indicam que o ensino de Ciências para crianças representa a iniciação à formação do espírito científico, pressupondo iniciação à dedução, ao raciocínio lógico, à formulação de hipóteses e de problemas. Ele é entendido como “uma alavanca preciosa para o desenvolvimento da abstração, das capacidades de raciocínio e de antecipação, favorecendo o acesso a novas operações mentais” (ASTOLFI ; PETERFALVI; VÉRIN, 1998, p.103 apud ROSA; ROSA; PECATTI, 2007, p. 266).

A partir de Pujol (2003), compreendemos que a ciência na educação infantil deveria ensinar o aluno a pensar, a fazer, a falar, a regular suas próprias aprendizagens e a trabalhar em grupo, de forma articulada.

A criança é um ser que se apropria ativamente a cultura do seu grupo e por meio da vida social, da comunicação com outras crianças e com os adultos assimila a experiência de muitas gerações e forma seu pensamento (OLIVEIRA, 1994).

Na fase dos três aos seis anos, as crianças estão desenvolvendo o senso de iniciativa, desejam saber o que conseguem realizar e anseiam por novas experiências e novas informações sobre o seu mundo. Elas aprendem sobre o mundo questionando, vão percebendo relações, desenvolvem capacidades de identificação de atributos dos objetos e seres, percebem processos de transformação, utilizam diferentes linguagens, nomeiam e representam o mundo, comunicando aos outros seus sentimentos, desejos e conhecimentos sobre o meio que observam e vivem (BRASIL, 1998). Aos quatro e cinco anos, as crianças podem elaborar explicações para os fenômenos naturais, com menos fantasia. Nesse período, as crianças têm interesse para explorar, experimentar e descobrir e o ensino de Ciências pode incentivar essas características (ROSA; ROSA; PECATTI, 2007).

As crianças pensam sobre os fatos que observam, formulam hipóteses e criam teorias explicativas. Elas constroem diferentes explicações para os fenômenos e relações que vivenciam, pois possuem

“uma atividade mental de construção de conhecimentos muito próxima à atividade intelectual dos cientistas: elas procuram explicações para fatos e fenômenos que observam, constroem hipóteses baseadas em situações não diretamente visíveis, dão nomes ‘aquilo que vem e buscam explicar aquilo que não vêem e que procuram entender’”. (CAVALCANTI, 1995, p.9).

As crianças aprendem a associar suas experiências com o passado e com os projetos de futuro aquilo que já aconteceu em suas vidas e com aquilo que esperam que aconteça. Por meio das habilidades de investigação que as crianças aprendem a associar suas atuais experiências. Elas aprendem a explicar e a prever, e a identificar causas e efeitos, meios e fins e meios e conseqüências, como também a distinguir estas coisas entre si. Elas aprendem a formular problemas, estimar, medir e desenvolver as inúmeras capacidades que formam a prática que se associa ao processo de investigação (MATTHEW, 1995).

Elas podem, com o auxílio do professor de educação infantil, desenvolver seu pensamento, observando, perguntando, descobrindo e compartilhando, ou seja, a partir das quatro etapas envolvidas no pensamento científico (HARLAN; RIVKIN, 2002).

As habilidades de investigação são desenvolvidas continuamente. Desde a infância, as crianças aprendem a relacionar suas experiências presentes com as passadas e com suas expectativas, a identificar causas e efeitos, diferenciar, explicar, prever, formular problemas (MATTHEW, 1995).

O processo de aprendizagem de conhecimentos científicos é complexo e envolve múltiplas dimensões e ações cognitivas, como: manipulação de materiais, questionamento, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas, análise, síntese e imaginação, conforme indicam Zanon e Freitas (2007).

Defendemos que o ensino de Ciências Naturais na educação infantil seja pautado no modelo do ensino por descoberta e no ensino por pesquisa (CACHAPUZ, 2000). De um modo geral, os dois modelos possibilitam a problematização e a investigação. O método de descoberta “orientada para a aprendizagem das ciências enfatiza *como* encontrar respostas, além *do que* pode ser aprendido.” (HARLAN; RIVKIN, 2002, p.44). O ensino pela pesquisa possibilita que a criança observe, proponha, formule hipóteses, planeje e execute experiências e confronte hipóteses. Ao observar, a criança realiza uma atividade intelectual que permite relacionar os diferentes fatores observados em um marco de conhecimento, construir ideias e construir novos problemas. Ao comparar, classificar e identificar, ela reconhece atributos. Ao formular de perguntas e buscar de respostas a perguntas, ela cria hipóteses, controla variáveis, questiona experiências vivenciadas. Essas ações possibilitam a aquisição, interpretação, análise, compreensão, organização e comunicação, que contribuem para a construção de novos modelos, mais completos, para explicar fenômenos. (PUJOL, 2003).

Nessa perspectiva, é fundamental que o ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil seja pautado pelo reconhecimento do conhecimento espontâneo da criança (VYGOTSKY, 2004), sendo necessário buscar esses conhecimentos nas falas e brincadeiras das crianças. Ele investir no processo de elaboração e apresentação de perguntas pelas crianças; na busca de informações para responder às perguntas colocadas; nas capacidades da criança de utilizar diversas fontes e de desenvolver hipótese e estabelecer conclusões e no processo coletivo (escutar os outros e expressar opiniões) (BRUNER apud COLL, 1998 p. 73 e 74).

O professor precisa desenvolver uma atitude positiva em relação à ciência e ser um catalisador, despertando o “poder intelectual das crianças auxiliando-as a perceberem-se como sujeitos que pensam e resolvem problemas”. Ele deve incentivar a criança a observar, explicar, formular hipóteses, registrar, confrontar e socializar, ou seja, ele deve educar para a curiosidade, identificando idéias já existentes das crianças, raciocínios, relações e com-

parações construídas pela criança. Ele pode favorecer, por meio de um processo dinâmico de busca de informações e confronto de idéias, a construção do conhecimento científico (HARLAN; RIVKIN, 2002).

Entendemos, assim como Lima e Maués (2006, p. 171) que é preciso

“disponibilizar um conjunto de metodologias privilegiadas para ajudar a criança a construir e organizar sua relação com o mundo material, que as auxilie na reconstrução das suas impressões do mundo real, proporcionando-lhes o desenvolvimento de novos observáveis sobre aquilo que ela investiga, indaga e tenta resolver”.

Concordamos com Cavalcanti (1995, p.11) em suas recomendações para o professor no Ensino de Ciências Naturais na educação infantil. Segundo essa autora, o professor precisa:

“dar espaço para o desenvolvimento da curiosidade e da capacidade de observação das crianças, organizando e propondo atividades de observação da natureza;

-considerar as hipóteses que as crianças formulam para explicar os fatos observados;

-observar e registrar as teorias espontâneas que aparecem nas conversas e jogos e brincadeiras;

-propor questões diretamente às crianças, em grupo ou individualmente, que façam pensar sobre os fatos observados;

-organizar atividades em que as crianças tenham que observar levantar hipóteses e procurar formas de verificar as hipóteses;

-por as crianças em contato com diferentes fontes de informação sobre os temas;

-colocar-se com informante possível sobre os fatos que a criança busca conhecer

-favorecer a circulação de informações provenientes das observações, das hipóteses que cada criança puder formular.”.

Nos dez princípios do “Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa”. (<http://www.cdcc.usp.br/maomassa>), encontramos também considerações relevantes para o ensino de Ciências na educação infantil, possibilitando-nos reconhecer que as crianças precisam observar um objeto ou um fenômeno do mundo real, próximo e perceptível e experimentar com ele; argumentar, raciocinar e discutir suas idéias e resultados, pois realizar o experimento não é suficiente; ter experiências de autonomia; ter contato prolongado com um tema; registrar suas experiências e apropriar-se de conceitos científicos.

Para isto, concordamos com Oliveira (2002, p. 226) que é preciso que o professor estruture “atividades estimuladoras e significativas, pelas quais ele busque interagir com as crianças e possa apresentar-lhes novos signos e novas formas consideradas produtivas de se relacionar-se com o mundo a fim de compreendê-lo, formas essas culturalmente elaboradas”.

Essas atividades podem ser orientadas à:

1- percepção e construção de conceitos diretamente. (observação e análise de objetos, organismos ou fenômenos);

2- percepção e construção de conceitos indiretamente (Observação/leitura de fotografias, pôsteres, vídeos, programa de televisão, etc).

3- construção do conhecimento de forma materializada (elaboração e/ou utilização de maquetes ou modelos manipuláveis; jogos de simulação, confecção de murais, realização de exposições).

4- construção do conhecimento através da interação com outras pessoas ou fontes de informação e

5- construção do conhecimento através da reflexão individual. (SANMARTI, 2002)

Compreendemos que as atividades orientadas à percepção e à construção do conhecimento direta e indiretamente e à construção do conhecimento de forma materializada, pela interação com outros e pela reflexão individual devem ser oportunizadas às crianças da educação infantil.

Algumas atividades favorecem o desenvolvimento de capacidades necessárias para a construção do conhecimento científico, entre elas atividades que envolvam percepção dos fenômenos, a observação, a experimentação, o estabelecimento de analogias e relações, a capacidade de imaginar histórias, a descrição de situações e de argumentos e troca pontos de vistas (PUJOL, 2003, p. 55 e 56). Nesse sentido, são relevantes estratégias de ensino como experimentação, demonstração, aula prática, estudo do meio,

visita a museus; zoológicos, indústrias, empresas e órgãos públicos, desenvolvimento de projetos, organização de feira de ciências, contação de histórias infantis, com conteúdos científicos, jogos e dramatizações (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001 e MALA-CARNE; STRIEDER, 2009).

A experimentação possibilita o teste, o conhecimento pela experiência e a solução de um problema (MORAES, 1998), superando a mera observação e/ou manipulação de materiais, favorecendo a participação ativa da criança, por meio da observação, investigação, reflexão, análise, construção de hipóteses, comparação, estabelecimento de relações, elaboração de conclusões, comunicação e debate de fatos e de idéias (SANTOS; CICILLINI, 2003). É por essa razão que ela é considerada como fundamental para o ensino de Ciências na educação infantil.

Para Zanon e Freitas (2007, p.94), a “atividade experimental deve ser desenvolvida a partir de questões investigativas que tenham consonância com aspectos da vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores”.

Além das atividades, os professores podem proporcionar materiais que auxiliem a criança a conhecer o mundo. Segundo Harlan; Rivkin (2002, p.44), uma das melhores formas de fazer isto é “organizando materiais de modo que possam explorar questionar, raciocinar e descobrir respostas a partir de sua própria atividade física e mental.”.

Os materiais podem ser diversificados como poesias, histórias em quadrinhos; literatura infantil, música, modelos e laboratório didático. Todo recurso material – industrializado, natural ou produzido pelo professor - dos mais simples aos mais sofisticados pode ser considerado material didático ao receber uma ação educativa e proporcionar conhecimento e estruturas o nosso pensamento (FISCARELLI, 2008, p.19).

No entanto, muitos professores descartam o uso de materiais didáticos, conforme identificou Fiscarelli (2008, p. 174), por “quando não percebem sua viabilidade e aplicabilidade ao ensino da disciplina que lecionam, ao encontrarem dificuldades quanto ‘a apropriação e á disponibilidade desse material em sua escola; quando identificam dificuldades para adaptar esse uso ‘a forma como se organiza o sistema escolar”.

Os materiais didáticos são compreendidos como objetos que se relacionam ao ensino por sofrerem uma ação humana (FISCARELLI, 2008, p. 176), cabendo, assim, ao professor propor materiais e utiliza-los para “reforçar os conceitos de várias e diferentes maneiras, com meios também diversos” (HARLAN; RIVKIN, 2002, p. 35).

Reconhecendo a necessidade de propostas que auxiliem os professores no desenvolvimento do ensino de Ciências na educação infantil elaboramos um material, com sugestão

de atividades e materiais didáticos, visando contribuir para a ação pedagógica de professores e educadores de Educação Infantil relacionada ao conhecimento do mundo, da Natureza e Sociedade.

Desenvolvimento

A elaboração do material envolveu:

- Levantamento de dados sobre o ensino de Ciências na educação infantil, por meio de levantamento bibliográfico;
- Organização do texto e
- Confecção de cópias do material.

Para a elaboração do material foi consultada a literatura na área de ensino de Ciências Naturais. Utilizamos também o Banco Internacional de Objetos educacionais (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec>) e sites do programa ABC na educação científica – Mão na massa.

O Banco de objetos educacionais é um banco internacional de dados, criado em 2008, pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latinoamericana de Portais Educacionais - RELPE, Organização dos Estados Ibero-americanos - OEI e outros. Ele reúne e disponibiliza recursos educacionais digitais de livre acesso, de diferentes países, em áudio, vídeo, animação/simulação, imagem, hipertexto, softwares educacionais para o ensino infantil, fundamental, médio, profissional e superior e para a educação de jovens e adultos e educação escolar indígena, em diferentes área de conhecimento (<http://objetoseducacionais.mec.gov.br>). Para a Educação Infantil estão disponibilizadas, atualmente 710 atividades, sendo 358 para a área de Natureza e Sociedade, envolvendo animações e simulações, experimentos práticos(a maior parte), imagens, softwares educacionais, audio e video. Destaca-se que neste portal, recursos diversificados e interessantes são fácil e gratuitamente encontrados e podem assessorar a prática do professor.

Optamos pela utilização de uma linguagem clara, respeitando e ampliando o repertório dos professores e usando imagens e esquemas que favoreçam a compreensão das atividades pelos professores.

O material foi organizado em cinco tópicos:

1. Começando a conversa: o Ensino de Ciências na Educação Infantil
2. Princípios

3. Atividades e recursos.

4. Continuando a conversa: buscando sempre

5. Bibliografia

Em “**Começando a conversa: o Ensino de Ciências na Educação Infantil**” são apresentadas algumas considerações sobre o Ensino de Ciências, visando explicitar sua relevância para a aprendizagem e o desenvolvimento das crianças;

No tópico seguinte são apresentados alguns **princípios norteadores para o ensino de Ciências na Educação Infantil**, inclusive indicando o papel do professor no processo.

Em **Atividades e os recursos** foram apresentadas, visando esclarecer ao professor, as diferentes atividades que podem ser adotadas para o ensino de Ciências na educação infantil: demonstração, roda de conversa, experimentação, atividade de campo, solução de problemas, contação de histórias, projetos, feiras de ciências e atividades lúdicas.

Em relação às atividades e recursos, o material apresenta 82 atividades entre roteiros de experiências, orientações para atividades de campo, orientações para elaboração de feira de Ciências, atividades lúdicas e recursos que podem ser utilizados pelo professor para a abordagem de temas previstos para o eixo Natureza e Sociedade (BRASIL, 1998), entre eles: manutenção e preservação do meio ambiente, água, seres vivos, animais, plantas, relações entre animais e plantas, seres vivos, estações do ano, corpo humano, cinco sentidos, alimentação, saúde, higiene, microrganismos, materiais e sistema solar.

Exemplos de atividades apresentadas são: experiências para análise de diferentes tipos de solo e para hidrocultura: observação de animais domésticos; projeto de construção de insetário e terrário e contação de histórias.

As atividades e matérias são descritas com linguagem simples, a partir de uma ficha contendo os itens: título, tema, fonte, objetivo, procedimentos e recursos.

Em **Continuando a conversa** são apresentadas considerações finais e uma lista de sites relacionados ao ensino de Ciências.

A apresentação da **Bibliografia** possibilita que o leitor tenha acesso ao material consultado para a elaboração do texto.

Considerações

A abordagem superficial e pouco inovadora, mas muitas vezes frequente, de conteúdos de Ciências Naturais na educação infantil pode proporcionar ao professor, a “sensação

de que ensinar ciências pode ser fácil” (LIMA; MAUES, 2006, p. 164), mas concordamos com Bizzo (1998) de que ensinar Ciências é uma tarefa difícil.

A revisão de conceitos relacionados à ciência, à aprendizagem e desenvolvimento da criança, assim como de modos de funcionamento já consolidados faz-se necessária para que novas práticas para o ensino de Ciências na educação infantil sejam construídas.

A construção de novas práticas pelos professores envolve um complexo conjunto de fatores e não pode ser sustentada pela aplicação, sem análise e reflexão, de propostas ou de materiais elaborados por outros.

O material produzido não é simplesmente uma reunião de atividades interessantes. Ele traz uma concepção e uma intenção para o ensino de Ciências que devem ser apresentados explicitamente, possibilitando que os professores analisem e compreendam a proposta, adotando-a conforme seus próprios objetivos e referenciais, com autonomia e criticidade. Ele deve constituir-se em uma ferramenta para o professor, que transformou sua prática pedagógica em objeto de análise, que aceitou enfrentar os desafios do ensino de Ciências e que deseja construir novas práticas, que valorizem os conhecimentos, as compreensões e os sentimentos das crianças e o ensino de Ciências Naturais na educação infantil.

REFERÊNCIAS

BARRETO NETTO, M.I. et al. Começando a pensar com ciência. Revista Iberoamericana de Educación De Los Lectores. Disponível <http://www.rioei.org/deloslectores/Comecando.pdf>. Acesso 15 de janeiro de 2011.

BRANDO, F.da R. ; ANDRADE, M. A. B. .S. e MARQUES, D.M de S .Formação de Professores de Educação Infantil para o ensino de Ciências. **Anais do VI Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2007 CD-ROM

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental: **Referencial Curricular para a Educação Infantil**. Rio de Janeiro, 1998.

BRASIL Ministério da Educação e do Desporto. **Banco Internacional de Objetos educacionais**. Disponível: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>. Acesso em 27 de abril de 2012.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.

CACHAPUZ, A. F. (org). **Perspectivas de ensino**. Texto de apoio. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000.

CARVALHO, A. M. P.de. Ensino de Ciências e epistemologia genética. **Viver: mente e cérebro**. Coleção Memória da Pedagogia. Ed nº. 1: Jean Piaget, 2005

CAVALCANTI, Z. (coord.) **Trabalhando com história e Ciências na Pré-escola**. Porto

Alegre: Artes Médicas, 1995.

COLL, C. **Psicologia e Currículo**: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar. São Paulo: Ática, 1998.

FAGIONATO_RUFFINO, S. et al. O programa “ABC na educação científica- Mão na massa” na educação Infantil. IN: CAPELINI, V.L.F. **Políticas públicas, práticas pedagógicas e ensino-aprendizagem: diferentes olhares sobre o processo educacional**. Bauru/São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.

FIALHO, B. Ensinar ciência no pré-escolar. Contributos para aprendizagens de outras áreas/domínios curriculares. Relato de experiências realizadas em jardins de infância **Ensenanza de las ciencias**. Número extra VIII Congreso Internacional sobre Investigacion em la Didactica de las Ciências, Barcelona.

FISCARELLI, R.B.de O. **Material didático: discursos e saberes**. Araraquara: Junqueira & Marins, 2008.

HARLAN, J. D.; RIVKIN, S. **Ciências na educação infantil: Uma Abordagem Integrada**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

LIMA, M. E. C.de C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries Iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das crianças. **Ensaio** , vol. 8, nº 2, dez. 2006, p. 161-175.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências** - Vol. 3, n 1, junho 2001. Disponível em:http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/le_onir.PDF. Acesso em: 10 set. 2010.

MALACARNE, V. e STRIEDER, D.M. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**. Erechim, v. 5, n. 7, maio/2009. Disponível em http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_007/artigos/artigos_vivencias_07/artigo_10.htm. Acesso em: 12 nov. 2010.

MATTHEW, L. **O pensar na educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

MORAES, R. O significado de experimentação numa abordagem construtivista: *O caso do ensino de Ciências*. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Editora Sagra Luzzatto, 1998.

OLIVEIRA, Z.de M. R. de Vygotsky: algumas idéias sobre o desenvolvimento e o jogo infantil. **Série IDÉIAS no. 2**- Fundação para o desenvolvimento da Educação, 1994. p-43-46.

_____. **Educação Infantil**. São Paulo: Cortez, 2002.

PUJOL, R. M. **Didactica de las ciencias em la educacion primaria**. Madrid: Ed. Síntesis, 2003.

ROSA, C. W. da; ROSA, A.B. da; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. **Revista Eletronica de Enseñanza de las ciencias** vol. 6, nº 2, 263-274. 2007

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

SANTOS, K.A.dos; CICILLINI, G.A. Concepções de professoras sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental . **Ensino em Re-Vista**. Uberlândia, 11(1) : 43-67, 2003. Disponível em : <www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/download/7900/5005> . Acesso em: 20 nov. 2010.

SÃO PAULO. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **ABC na educação Científica – Mão na massa**. Disponível em: <http://www.ciencia.iao.usp.br/mnm/index.php>. Acesso em: 27 abril 2012.

VYGOTSKY, L.S. *Psicologia pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

ZANON, D. A. V; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**; Ano 04 Vol. 10, p. 93-103, 2007.

Construção de Materiais Didático-pedagógicos segundo o Modelo de Aprendizagem Baseada em Projetos: aplicação no Ensino Médio e Técnico

Galeno José de Sena¹ (gsena@feg.unesp.br)

Marco Aurélio Alvarenga Monteiro¹ (marco.aurelio@feg.unesp.br)

Fábio Esteves da Silva¹ (fabesteves@yahoo.com.br)

Doroti Quiomi Kanashiro Toyohara^{2†} (dktoyohara@gmail.com)

Ednilson Luiz Silva Vaz¹ (ednilson_vaz@hotmail.com)

Resumo:

Uma das características da educação brasileira, freqüentemente criticada, é a ênfase que se dá ao ensino centrado nos conteúdos, que se sobrepõem ao “saber fazer” e que, muitas vezes, é realizado a partir da utilização de modelos abstratos, distantes da realidade do aluno. Visando propor uma alternativa a essa realidade, em nosso projeto, desenvolvemos uma série de materiais didático-pedagógicos inspirados no modelo de Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP, do Buck Institute for Education – BIE (www.bie.org). A ênfase na construção de materiais didáticos se justifica pelo fato de que, atualmente, materiais didático-pedagógicos, dos mais variados tipos, vêm sendo considerados instrumentos capazes de oferecer meios para que o professor possa proporcionar uma aprendizagem mais significativa a seus alunos tendo em vista uma maior possibilidade de contextualizar, na realidade vivida pelo aluno, os conteúdos conceituais normalmente abordados em sala de aula, tornando, assim, o ensino uma atividade mais coerente com as novas exigências de uma sociedade em constante transformação. A variedade e a qualidade dos materiais didáticos desenvolvidos evidenciam o envolvimento dos professores com a proposta sugerida.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Projetos Interdisciplinares. Métodos e Técnicas de Ensino. Ferramentas para o Planejamento de Projetos.

1 Unesp – Campus de Guaratinguetá

2 Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS/SP

Deixamos registrados os nossos mais sinceros agradecimentos e a nossa homenagem à professora e pesquisadora Dra. Doroti Quiomi Kanashiro Toyohara, do CEETEPS, que infelizmente não se encontra mais entre nós, pela sua dedicação e comprometimento para com a realização dos projetos que, desde 2008, desenvolvemos junto ao Núcleo de Ensino – UNESP/Guaratinguetá.

1. Introdução e Justificativa

Este projeto teve por objetivo promover a construção de materiais didático-pedagógicos, bem como propostas de estratégias de ensino baseadas em projetos, organizados de acordo com o modelo de planejamento de projetos do *Buck Institute for Education – BIE*³ [Markham *et al*, 2008].

A investigação teve como ponto de partida as percepções decorrentes dos resultados de projetos aplicados nas escolas do CEETEPS - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, durante os anos de 2007 e 2008. O desenvolvimento procurou incentivar também a elaboração de novas propostas como parte das atividades do projeto aqui apresentado.

Em 2000, o Ministério da Educação (MEC), partindo de princípios definidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional⁴, lançou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Médio, um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas, para a inserção de jovens estudantes brasileiros na sociedade, destacando que a formação do aluno deve ter como alvos principais a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação⁵.

Os PCNs, ao discutir o papel da educação na sociedade tecnológica, indicam que os aspectos antes considerados importantes como disciplina e obediência, condições até então necessárias para a inclusão social, através da profissionalização, perderam a relevância, face às novas exigências colocadas pelo desenvolvimento tecnológico e social.

Considerando a nova sociedade decorrente da revolução tecnológica e seus desdobramentos na produção e na área da informação, o que se deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas, tendo em vista que a educação deve ser estruturada em quatro alicerces, ou seja, aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser⁶, alicerces esses expressos no Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. O ensino formal, segundo o relatório, deve dar o mesmo tratamento aos quatro pilares, embora se reconheça que a educação se orienta, essen-

3 “Buck Institute for Education” (www.bie.org): organização sem fins lucrativos, fundada em 1987 e dedicada à melhoria do processo de ensino e aprendizagem em nível mundial, através da “criação e disseminação de produtos, práticas e conhecimentos para uma efetiva Aprendizagem Baseada em Projetos”.

4 Ministério da Educação e Cultura (MEC). Lei de diretrizes e bases da educação nacional – Lei nº 9394. Brasília: MEC, 1996.

5 Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Bases Legais, Brasília: MEC, 2000.

6 Ministério da Educação e Cultura (MEC). Lei de diretrizes e bases da educação nacional – Lei nº 9394. Brasília: MEC, 1996.

cialmente, se não exclusivamente, para o aprender a conhecer e, em menor escala, para o aprender a fazer.

No setor produtivo, uma pesquisa sobre “Mercado de Trabalho para o Engenheiro e Tecnólogo no Brasil”, divulgada pelo Sistema Indústria em parceria com o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia⁷, aponta alguns aspectos importantes que se busca no profissional engenheiro, aspectos estes cujos desenvolvimentos, segundo apontam as empresas pesquisadas, deveriam acontecer na escola, como: habilidades para trabalhar em equipe, capacidade de absorver novos conhecimentos, aptidão para desenvolver soluções originais e criativas, espírito de pesquisa, dentre outros.

Entendemos que a formação do perfil citado, não só para a área da engenharia, mas para outras áreas profissionais, deve se iniciar na educação básica, com atividades em sala de aula que possam remeter o estudante a investigar, buscar informações, associar, mobilizar recursos e saberes, analisar situações, criar, formular, ser cooperativo, fazer projetos, buscar soluções e tomar decisões, desenvolvendo assim habilidades e competências pessoais e específicas importantes [BRASIL 2000]⁸, [MACEDO, 2005], [PERRENOUD, 1999], [PERRENOUD, 2002].

Diante desse cenário, o desafio para professores tem sido o de propor um ensino vinculado ao cotidiano, via contextualização do conhecimento e trabalho interdisciplinar, o que tem levado a uma mudança da prática pedagógica nas escolas, com a introdução de uma metodologia de ensino diferenciada ou a implantação da estratégia de projetos. Nessa direção, o Centro Paula Souza, preocupado em atualizar os professores e alinhar as propostas pedagógicas com as mudanças citadas, tem se dedicado à atualização e formação continuada de seus professores, assim como à implantação de propostas educacionais mais inovadoras. O curso “Aprendizagem Baseada em Projetos”, desenvolvido em 2008 e 2009, é um dos cursos dentro desse programa de atualização que procurou envolver professores do ensino médio e do técnico para discutir e implantar a metodologia de ensino ABP - Aprendizagem Baseada em Projetos - proposta pelo Instituto BIE - *Buck Institute for Education*.

Com base nos resultados observados ao longo desses anos, as equipes envolvidas no projeto concluíram que seria interessante o desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos, mais especificamente, de propostas de estratégias de ensino baseadas em projetos, segundo o modelo de ABP adotado, isto porque os materiais existentes estão estruturados na linha tradicional de ensino.

7 Confea. Mercado de Trabalho para o Engenheiro e Tecnólogo no Brasil. 2008.

8 Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Bases Legais, Brasília: MEC, 2000.

2. Fundamentos e Metodologia do Projeto

2.1. Descrição Geral

Como já se mencionou, o objetivo principal deste projeto foi promover a construção de materiais didático-pedagógicos (propostas de estratégias de ensino baseadas em projetos), organizados de acordo com o modelo de planejamento de projetos proposto pelo Instituto BIE. A discussão a seguir objetiva caracterizar melhor a proposta e apresentar a metodologia de desenvolvimento empregada.

Atualmente, materiais didático-pedagógicos, dos mais variados tipos, vêm sendo considerados, cada vez mais, instrumentos úteis ao professor para que possam proporcionar um ensino de melhor qualidade gerando, conseqüentemente, uma aprendizagem mais significativa por parte dos alunos. O uso do material didático tem como objetivo específico trazer a realidade vivida pelo aluno para a sala de aula, mostrando a possibilidade de interação entre o conhecimento e o cotidiano, tornando-os capazes de dialogarem com a realidade e com o mundo que os cerca [MARTINS, 1997].

O desenvolvimento do projeto aqui descrito contemplou, como principais etapas, o planejamento das atividades, a seleção dos professores que trabalhariam na proposta, o desenvolvimento de atividades de capacitação no modelo de ABP adotado, o desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos (propostas de ensino baseadas no modelo de ABP) e uma atividade de avaliação. Estas etapas serão caracterizadas mais detalhadamente na seção deste artigo relativa à descrição do desenvolvimento do projeto. Além da equipe de pesquisadores e dos professores das escolas participantes do projeto, houve também a atuação de alunos bolsistas, desenvolvendo atividades de apoio.

Mais especificamente, com relação às atividades de apoio ao projeto, desenvolvidas pelos alunos bolsistas, a proposta previa o “auxílio no desenvolvimento dos materiais didático-pedagógicos; auxílio na organização dos textos e demais recursos de apoio ao desenvolvimento do projeto; auxílio no desenvolvimento de artefatos e produtos dos projetos desenvolvidos nas escolas; investigação de ferramentas computacionais de apoio ao desenvolvimento do projeto”. A parte relativa ao desenvolvimento de ferramentas computacionais foi incluída tendo em vista a dificuldade dos professores com relação à utilização das ferramentas propostas pelo modelo de ABP [SENA *et al.*, 2009]. No projeto aqui descrito, trabalhou-se na implementação de uma ferramenta de planejamento de projetos [Sena *et al.*, 2010], bem como no desenvolvimento de um modelo para construção de materiais didáticos de apoio ao ensino, baseados em tecnologias de informação [VAZ e SENA, 2011].

2.2. Aprendizagem Baseada em Projetos

Neste projeto, as investigações foram conduzidas tomando como base o modelo de ABP proposto pelo Instituto BIE, procurando enfatizar, através do seu emprego, as propostas inovadoras de aprendizagem que ele propicia.

O método de ABP é um modelo apropriado para lidar com a realidade educacional do século XXI, enfatizando a natureza contextual e interdisciplinar da aprendizagem, e encorajando os estudantes a “adquirirem as habilidades e os conhecimentos que eles necessitam para serem profissionais bem sucedidos no século XXI” [MARKHAM *et al.*, 2008].

Conforme apontam Duch e colaboradores [DUCH *et al.*, 2006b], o enfoque na Aprendizagem Baseada em Problemas⁹ deve ser a utilização de problemas complexos da vida real para motivar os estudantes a identificar e investigar os conceitos e princípios que necessitam aprender para solucionar tais problemas. Num contexto de ABP, os alunos trabalham em equipes, desenvolvendo suas habilidades coletivas, à medida que vão adquirindo, comunicando e incorporando a informação, em um processo que se assemelha a uma investigação. As autoras enumeram ainda os seguintes benefícios para os alunos como resultado de um enfoque de ABP:

- Pensarem criticamente e serem capazes de analisar e resolver problemas complexos da vida real.
- Encontrarem, avaliarem e utilizarem as fontes de informação adequadas.
- Trabalharem de modo cooperativo em equipes e grupos pequenos.
- Serem versáteis e eficazes com respeito às habilidades de comunicação, tanto verbais como escritas.
- Usarem o conhecimento dos conteúdos e as habilidades adquiridas na Universidade¹⁰ para se converterem em “alunos permanentes” (aprendizagem contínua).

O emprego de um modelo de ABP constitui uma ação importante para a solução de várias situações complexas, possibilitando que os professores, por meio de propostas interdisciplinares, orientem seus alunos de modo a estabelecer conexões entre os conteúdos de diferentes disciplinas, e mesmo entre os saberes disciplinares e questões históricas,

9 Os pesquisadores que investigam o ensino por projetos normalmente fazem uma distinção entre Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Projetos. O enfoque em *problemas* parece ter surgido na área médica, sendo anterior ao enfoque por *projetos*. Esta diferenciação não é relevante no contexto do presente projeto. Para maiores detalhes, consultar [MARKHAM *et al.*, 2008]

10 O trabalho das autoras se desenvolveu num contexto acadêmico de Ensino Superior.

sociais e ambientais, dentre outras, para que possam construir uma visão mais integrada e contextualizada.

Hernández (1998), *apud* [TOYOHARA, 2010], ressalta que o ensino por projetos pressupõe uma seqüência de passos como: (i) parte-se de um problema negociado com os alunos; (ii) os estudantes se envolvem com o processo de pesquisa, o que os possibilita irem além dos limites escolares; (iii) partem para busca e a seleção de fontes de informação, propiciando contato com diversas fontes e documentos pertinentes à obtenção de informações desejadas; (iv) discutem e estudam os critérios de ordenação e de interpretação dos dados levantados, ao realizar atividades práticas; (v) examinam as dúvidas e perguntas que surgem ao estabelecer contato com outros ambientes e pessoas; (vi) estabelecem relações com outros problemas; (vii) trabalham a elaboração do conhecimento aplicado; (viii) avaliam o seu desempenho e o que aprenderam; e (ix) se tornam capazes de efetuar conexões com um novo problema que se apresente.

O Modelo do Instituto BIE para o Planejamento de Projetos

O planejamento de projetos no modelo de ABP do Instituto BIE é organizado em cinco princípios (Fig. 1) que já foram apresentados em outros trabalhos, como em [SENA *et. al.*, 2009; TOYOHARA *et. al.*, 2009; TOYOHARA, 2010], e, por isso, neste trabalho serão descritos apenas de forma sucinta, enfatizando alguns aspectos não apresentados em trabalhos anteriores.

O instituto BIE propõe um modelo de ABP focada em padrões que devem refletir a ênfase dada atualmente ao desenvolvimento do conhecimento, domínio do conteúdo, ao desempenho e ao sucesso na aprendizagem [MARKHAM *et. al.*, 2003; MARKHAM *et. al.*, 2008].



Figura 1: Princípios de Projeto no Modelo de ABP do Instituto BIE

a) *Comece com o fim em mente*: a motivação para este princípio é dada pelo fato de que “grandes projetos começam com o planejamento para o resultado almejado” [MARKHAM *et. al.*, 2008]. Assim, um dos objetivos desta etapa é a apresentação, de forma sucinta, do tema do projeto, destacando as “grandes idéias” (idéias principais) para o seu desenvolvimento. Além disto, o professor, ao elaborar a proposta do projeto, deverá definir, também, os padrões de conteúdo, as habilidades-chaves e os hábitos mentais que constituirão os resultados esperados do desenvolvimento do projeto.

b) *Formule a Questão Norteadora*¹¹: o objetivo deste princípio é construir, a partir do tema do projeto e dos padrões de conteúdo especificados, uma “questão importante e significativa” que conduza ao envolvimento dos estudantes com o projeto e que, ao mesmo tempo, requeira que eles utilizem conceitos fundamentais do(s) componente(s) curricular(es) para resolvê-la ou respondê-la. Deve servir de “guia” (“norte”) para os estudantes durante o desenvolvimento do projeto. Dentro do possível deverá ser uma questão “instigante e provocativa” [MARKHAM *et. al.*, 2008], podendo se originar, por exemplo, de situações conflitantes do mundo real, consideradas interessantes pelos estudantes. Dada sua relação com a proposta do projeto, deverá manter consistência com os padrões de conteúdo e estruturas curriculares. O foco no projeto com relação ao trabalho desenvolvido a partir desta questão deverá exigir dos estudantes uma atitude ativa e um esforço para buscar suas próprias respostas e seu próprio conhecimento [POZO, 1998].

c) *Planeje a avaliação*: a avaliação, numa aplicação de ABP, é comumente baseada em desempenho, pois envolve uma atividade de resolução de problemas, em que se espera que o aluno domine o conteúdo (padrões) e saiba como aplicá-lo na resolução do problema do projeto. No planejamento da avaliação, o professor deverá especificar os produtos a serem avaliados, desde o início do desenvolvimento do projeto. É importante ressaltar que os resultados esperados do projeto são (i) os padrões de conteúdo, (ii) as habilidades-chaves, e (iii) os hábitos mentais. Assim, o planejamento deve contemplar o alinhamento dos produtos de um projeto com resultados esperados, ou seja, os resultados do projeto, em termos de conhecimentos e habilidades, deverão ser avaliados a partir dos produtos e artefatos elaborados pelos alunos. Além disto, o professor deve saber o que avaliar e fazer uso de instrumentos de avaliação apropriados. Neste contexto, sugere-se o uso de *Rubricas*. Uma *rubrica* é um instrumento de avaliação estruturado na forma de uma tabela contendo: *elementos*, *escalas* e *critérios*. Os *elementos*, constituindo as “linhas” da tabela, correspondem aos vários aspectos de um produto. A *escala* contém

11 A tradução do manual original [Markham et al., 2008] utiliza a expressão “Questão Orientadora”. Preferimos o termo “Norteadora” neste artigo, por acharmos que é mais apropriado para o objetivo desta questão no contexto do desenvolvimento de um projeto.

indicadores do nível de desempenho: “básico”, “proficiente” e “avançado”¹², que constituem as “colunas” da tabela. Os *critérios* são descritores para determinar “o sucesso ou o grau de sucesso” para cada combinação “elemento” x “nível de desempenho”. A avaliação, trabalhada dessa forma, é um instrumento importante para o aluno acompanhar a sua evolução, revendo seu conhecimento, suas estratégias, seus métodos e melhorando sua prática ou o seu desempenho. Exemplos de rubricas podem ser encontrados em [TOYOHARA, 2010].

d) *Mapeie o projeto*: este princípio engloba os passos relacionados a seguir: (i) a organização das tarefas e atividades a serem desenvolvidas; (ii) o planejamento de como se dará o lançamento do projeto (que pode ser através de uma discussão em classe, pesquisa de campo, discussão de um artigo, uma palestra, etc.); (iii) a seleção dos recursos necessários ao desenvolvimento do projeto; e (iv) a elaboração de um roteiro visual (que pode ser, por exemplo, um cronograma), que contemple todas as atividades desde o início do projeto até sua avaliação final. Esse princípio prevê também a definição de instrumentos para acompanhar o processo ensino-aprendizagem, e uma antecipação do que os alunos precisam saber e ser capazes de fazer antes e durante a execução do projeto. O diário de aprendizagem, atas de reuniões ou relatório da equipe podem ser instrumentos que possibilitem o acompanhamento do processo.

e) *Gerencie o processo*: este princípio inclui a descrição de ferramentas e estratégias para auxiliar no gerenciamento do processo de aplicação do modelo de ABP. O princípio prevê o cumprimento de ações como: (i) compartilhamento dos objetivos do projeto com os alunos: objetivos estes que deverão ser relevantes e importantes para as suas vidas; (ii) o uso de ferramentas de resolução de problemas: como os diários de aprendizagem, por exemplo; (iii) o uso de pontos de verificação e de marcos de referência: possibilitando o monitoramento da aprendizagem do aluno; e (iv) planejamento para a avaliação e reflexão: ao término do projeto, reflexão sobre a questão norteadora, avaliação culminante e autoavaliação (professores/alunos). Requer que os professores pensem sobre os problemas que podem surgir durante o projeto, antecipando-se a sua ocorrência.

A descrição do modelo inclui o detalhamento de uma ferramenta para planejamento de projetos. A título de ilustração, observe-se que a seção da ferramenta correspondente ao primeiro princípio “Comece com o Fim em Mente” inclui, dentre outros, três campos destinados à especificação (i) dos padrões de conteúdo, (ii) das habilidades-chave e (iii) dos hábitos mentais a serem trabalhados no desenvolvimento do projeto. Como critérios

12 O número de indicadores de níveis de desempenho numa escala, bem como os indicadores em si, podem variar de um produto para outro, num mesmo projeto.

gerais para o planejamento de projetos são enfatizados no modelo os seguintes: autenticidade, rigor acadêmico, aprendizagem aplicada, exploração ativa, conexões com adultos da comunidade e a prática de avaliação. A descrição inclui ainda uma ampla gama de exemplos relativos aos conceitos do modelo que facilitam o planejamento de projetos de ensino pelos professores.

3. Desenvolvimento do Projeto e Resultados Obtidos: Equipe de Professores

3.1. Descrição Geral

Como já se mencionou, o desenvolvimento do projeto se deu através de várias etapas. Na etapa de *planejamento*, entre as ações propostas constava o levantamento de temas que poderiam servir de base para o desenvolvimento das propostas de estratégias de ensino baseadas em projetos. Outro aspecto importante desta etapa foi a proposição de um padrão, dentro do modelo BIE, a ser seguido no desenvolvimento das propostas mencionadas (conforme Anexo I).

A etapa de seleção de professores, efetuada pela Coordenação do Ensino Técnico do CEETEPS, levou em consideração a experiência do professor, sua disponibilidade para construção de materiais e sua afinidade com os temas definidos. Inicialmente foram selecionados alguns professores que já tinham participado dos cursos oferecidos em anos anteriores. A idéia é que estes pudessem atuar como facilitadores, acompanhando o trabalho dos outros professores, no desenvolvimento dos materiais didático-pedagógicos preconizados na proposta.

A etapa de capacitação no modelo de ABP consistiu de vários encontros, realizados na Escola Técnica (ETEC) Parque da Juventude, em São Paulo, envolvendo palestras sobre o modelo de ABP e treinamentos em algumas ferramentas computacionais, além da realização de algumas oficinas de trabalho. O CEETEPS, como contrapartida aos recursos aportados pela Pró-Reitoria de Graduação – PROGRAD/UNESP, custeou as despesas relativas à realização dos encontros, assim como as de transporte e de hospedagem dos professores participantes dos encontros. Participaram dos encontros professores de 9 (nove) unidades do CEETEPS. A partir das capacitações, os professores deveriam desenvolver projetos de ensino junto a seus alunos, em suas respectivas escolas. Este desenvolvimento poderia envolver outros docentes da Unidade Escolar.

Com relação ao treinamento em ferramentas computacionais, deu-se ênfase à utilização do CmapTools¹³, que pode ser empregado na construção de mapas conceituais. Algumas das características desta ferramenta são apresentadas a seguir [TEIXEIRA, 2010]:

- Utiliza a tecnologia JAVA, podendo, assim, ser executado em diferentes plataformas;
- Possui uma interface amigável com o usuário e de fácil manuseio, inclusive para iniciantes;
- Apresenta suporte para arquivos de som (formato wave), arquivos gráficos (formatos jpeg e bmp), e arquivos de vídeo (formatos Mpeg, Avi, Quick Time);
- Apresenta a possibilidade de exportação para os formatos gif, pdf e html.

Em particular, verificou-se, no desenvolvimento do projeto, que o planejamento de um projeto de ensino pode ser elaborado através de um mapa conceitual.

Após as atividades de capacitação, os professores, considerando a realidade de suas escolas, propuseram temas para a construção das propostas de estratégias de ensino a serem desenvolvidos segundo o modelo de ABP. A tabela 1 a seguir apresenta alguns dos projetos desenvolvidos pelos professores. Para esse desenvolvimento os professores puderam contar com o apoio dos alunos bolsistas.

Tabela 1
Propostas de projetos realizadas pelos professores

TÍTULO	ESCOLA
O CONHECIMENTO QUÍMICO PARA A VIDA	ETEC- Osasco II - Vila dos Remédios
HIDROPONIA UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL	ETEC Prof. Alfredo de Barros Santos
CAPTAÇÃO E REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA	ETEC Prof. Alfredo de Barros Santos
ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS PARA UM FUTURO PRÓXIMO	ETEC Prof. Basíledes de Godoy
A TRANSFORMAÇÃO DO BOSQUE MUNICIPAL DE GARÇA EM TERRITÓRIO EDUCACIONAL	ETEC Monsenhor Antonio Magliano
ENERGIA E MEIO AMBIENTE	ETEC Alberto Santos Dumont
AGENDA 21 - ETEC DE FERNANDÓPOLIS "CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE MAIS SUSTENTÁVEL PARA AS FUTURAS GERAÇÕES"	ETEC de Fernandópolis
AGENDA 21 - ETEC DE FERNANDÓPOLIS	ETEC de Fernandópolis

13 O CmapTools é um software de distribuição gratuita, tendo sido desenvolvido pelo Institute Human Machine Cognition (IHMC), da University of West Califórnia. Link para download: <<http://cmap.ihmc.us>>.

O LIXO ELETRÔNICO	ETEC de Fernandópolis
ENERGIA E MEIO AMBIENTES: AÇÕES PARA REDUÇÃO DA EMISSÃO DE CARBONO	ETEC Amim Junid
DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE	ETEC Amim Junid
PROJETO AROMAS	ETEC Amim Junid

É importante observar que o desenvolvimento destas propostas contou com a participação das equipes em oficinas presenciais, em que cada grupo discutiu o objetivo e o desenvolvimento dos produtos de cada projeto proposto com os professores facilitadores, sob a supervisão da coordenação do projeto. Além da ferramenta de planejamento de projetos do Instituto BIE, os professores também trabalharam na elaboração de *rubricas*, a serem utilizadas na avaliação dos produtos e artefatos de um projeto.

Para efeito de análise nesse trabalho, apresentaremos dois estudos de caso relativos ao desenvolvimento dos projetos propostos: “Energia e Meio Ambiente” e “Aromas”.

3.2. Estudos de Casos

Apresentamos a seguir os projetos que foram desenvolvidos nas escolas pelos próprios alunos, contando com a supervisão e orientação dos professores que participaram do curso de Aprendizagem Baseados em Projetos que foi ministrado.

3.2.1. Projeto “Energia e Meio Ambiente”

Apresenta-se nesta seção o planejamento do projeto “Energia e Meio Ambiente” realizado na ETEC Alberto Santos Dumont, sob a coordenação do Prof^o. Edilberto Félix da Silva, que também atuou como um dos facilitadores da proposta do NE, descrita neste artigo. A figura 2, a seguir, ilustra a utilização do CmapTools, apresentando um mapa conceitual que funcionou como “porta de entrada” para os princípios do modelo aplicados aos projetos “Energia e Meio Ambiente” e “Aromas”.

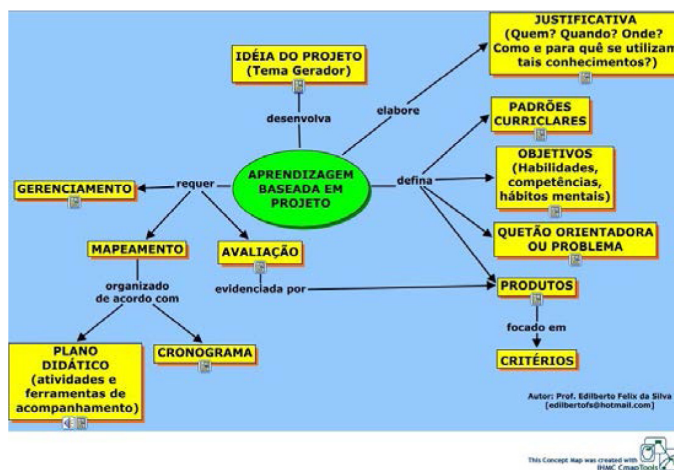


Figura 2: Mapa Conceitual para o projeto “Energia e Meio Ambiente”

Como se observa no mapa conceitual acima, há ícones associados à maioria dos conceitos (princípios), permitindo assim um detalhamento do planejamento efetuado. Vários tipos de arquivos podem ser associados aos ícones, como documentos do Word, apresentações em PowerPoint, arquivos de áudio, vídeos, e mesmo outros mapas conceituais. Por exemplo, ao se clicar no ícone correspondente a “Produtos”, abre-se uma apresentação no PowerPoint relativa aos produtos esperados do projeto. Na figura 3, a seguir, mostramos parte de um dos slides da apresentação.

PRODUTOS	CRITÉRIOS
Produção de um “diário do projeto”, que deverá deixar claro ao leitor o processo que os conduzirá à solução do problema; esse diário deverá conter informações obtidas nesse processo e reflexões sobre o andamento.	Clareza, relacionamento de conceitos; pertinência das informações, argumentação consistente e disposição para pesquisa.
Elaboração de um mapa conceitual sobre o assunto envolvido no projeto.	Clareza, relacionamento de idéias e conceitos, pertinência das informações, argumentação consistente atendimento as normas.

Figura 3: Descrição (parcial) de produtos do projeto com os respectivos “critérios de excelência”.

Propõe-se a avaliação por *rubricas* para os produtos e artefatos gerados do projeto. A figura 4 ilustra parte da *rubrica* proposta para o projeto.



RUBRICA DE AVALIAÇÃO PARA O PROJETO ENERGIA E MEIO AMBIENTE

Aspectos a serem considerados	Critérios			
	1 INSUFICIENTE	2 REGULAR	3 BOM	4 MUITO BOM
Dinâmica de leitura	<input type="checkbox"/> Não argumenta ou possui argumentação inconsistente, não interage com os colegas e não respeita a opinião dos demais.	<input type="checkbox"/> Demonstra argumentação regular baseada no senso comum, expressando-se com insegurança e interage pouco com os colegas.	<input type="checkbox"/> Demonstra boa argumentação, interação com os colegas e o professor, ouve com atenção e respeita a opinião dos colegas, porém com alguns deslizes na maneira de se expressar e interagir.	<input type="checkbox"/> Demonstra muito boa argumentação baseada em domínio de conhecimento ou consistente ou com sendo crítico, além da precisão da gramática, interação com os colegas e o professor, ouve com atenção e respeita a opinião dos colegas.
Relatório parcial	<input type="checkbox"/> Não apresenta ou apresenta o relatório ou as informações fornecidas não condizem com os objetivos do projeto.	<input type="checkbox"/> Demonstra regular disposição para realização do trabalho; problemas em se expressar de forma clara embora as informações estejam de acordo com os objetivos do trabalho. Demonstra falta de organização na apresentação dos dados e informações.	<input type="checkbox"/> Demonstra boa disposição para realização da pesquisa, expressando-se de forma clara e as informações fornecidas são pertinentes ao trabalho, porém com pontuais deslizes na expressão escrita e algumas ressalvas quanto as informações dadas e/ou no domínio dos conteúdos.	<input type="checkbox"/> Demonstra muito boa disposição para realização da pesquisa, expressando-se de forma clara e objetiva, as informações fornecidas são pertinentes ao trabalho e fundamentadas por conhecimentos científicos.

Figura 4: Rubrica (parcial) para avaliação dos produtos e artefatos do projeto.

O ícone correspondente ao “Plano Didático” (Fig. 2) permite o acesso a três arquivos: um arquivo de áudio e dois documentos do Word. O arquivo de áudio corresponde a uma canção cuja letra faz referência aos tipos de energia mais comuns no cotidiano do aluno.

Os arquivos de texto apresentam documentos correspondentes ao “Protocolo do Aluno” e “Protocolo do Professor”. O primeiro contém instruções detalhadas a respeito de cada uma das atividades propostas. O segundo orienta o professor com relação ao acompanhamento das atividades dos alunos, tendo em conta os resultados esperados do projeto.

Pode-se dizer então que, com a abordagem descrita, cada etapa do projeto é cuidadosamente acompanhada pelo professor, permitindo não só avaliar o desenvolvimento coletivo dos alunos, como o progresso individual de cada estudante.

3.2.2. Projeto “Aromas”

O projeto “Aromas”, desenvolvido pelos alunos da ETEC Amim Jundi – Osvaldo Cruz, sob a coordenação da professora Adriana Ferreira Barbosa, teve como objetivo principal propiciar aos alunos do curso técnico em Química Industrial, oportunidades de vivenciar, na prática interdisciplinar, diferentes conceitos teóricos discutidos em diferentes disciplinas do curso.

A idéia foi a de que os alunos produzissem sabonetes sólidos e líquidos, participando de diferentes etapas do processo, desde o plantio das ervas aromáticas até a realização de um “show-room” para a apresentação dos produtos à comunidade escolar.

As atividades tiveram início com o plantio das sementes e das mudas de ervas aromáticas num viveiro adaptado no terreno da escola. Os cuidados necessários com o viveiro ocorreram semanalmente com registros de cada atividade realizada. Nesse viveiro foram cultivadas hortelã, camomila e erva-doce.

Na segunda etapa, as atividades se resumiram à colheita das ervas e a extração dos óleos aromáticos pelo processo da destilação simples. Relatórios detalhados de cada passo dessa etapa foram cuidadosamente redigidos após discussões entre alunos e o professor coordenador do projeto, permitindo momentos de levantamento e teste de hipóteses, construção de argumentos e explicações dos resultados obtidos, bem como situações nos quais conceitos teóricos eram utilizados para justificar as ações e procedimentos de cada aluno. Para a extração dos óleos aromáticos, os alunos utilizaram os recursos e equipamentos disponíveis no laboratório da Escola.

Na terceira etapa do projeto os alunos produziram os sabonetes tomando cuidado em controlar e discutir todas as etapas do processo, buscando seguir as orientações detalhadas dos procedimentos técnicos de produção, discutidos e elaborados com o auxílio do professor coordenador em discussões coletivas. Uma professora da equipe ministrou um minicurso sobre a produção de sabonetes cremosos, onde os alunos puderam analisar as diferentes formulações de sabonetes.

Numa quarta etapa, os alunos se dedicaram à descrição das características de cada produto, bem como à estruturação de etiquetas que identificavam os produtos para o consumidor. Nessas atividades houve a oportunidade dos alunos desenvolverem o senso estético, tendo em vista que tais ações exigiam, além de correção na descrição das informações técnicas relativas ao produto, uma apresentação cuidadosa e de bom gosto do produto. Por fim foi realizada a etapa relativa à exposição dos produtos desenvolvidos à comunidade escolar, através da organização e montagem de um show-room no pátio da escola.

Nesse projeto os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar experiências importantes para suas carreiras profissionais, exigindo que vários conhecimentos aprendidos de forma teórica e estanque pudessem ser aplicados em situações práticas para que o produto pudesse ser desenvolvido. Outras habilidades e competências foram exigidas dos alunos, como, por exemplo, o senso estético, a iniciativa, a resolução de problemas reais e o senso de cooperação e de trabalho em grupo.

4. Conclusões Preliminares

Os resultados do projeto desenvolvido mostram que o modelo proposto e discutido com os professores tem contribuído para modificar as relações alunos-professor no contexto de sala de aula, facilitando a realização de atividades interdisciplinares. Isso pode contribuir, significativamente, para a mudança de uma concepção de ensino centrada no professor e que relega ao aluno uma posição de mero expectador. Contudo, mais do que simplesmente criticar o ensino comumente praticado em nossas escolas, é preciso oferecer meios para que ele possa se transformar.

Nossa proposta ofereceu meios para que o professor, de maneira autônoma, alterasse sua prática pedagógica em sala de aula, indo além de apenas ministrar aos alunos os conteúdos de suas aulas. Foram capazes de envolvê-los em tarefas que os mobilizaram em torno de problemas reais que exigiam soluções que, para serem implementadas, exigiam a aplicação de conhecimentos teóricos até então assimilados sem conexão com a prática.

Isso foi possível graças à possibilidade de se permitir aos docentes, envolvidos no projeto, o desenvolvimento do pensamento sistêmico, o que os tornou capazes de ver o conjunto e as partes que compõem o seu projeto de ensino. Essa visão mais ampla permitiu aos professores repensarem sobre o seu fazer pedagógico diário, facilitando meios de reflexão e reconstrução do saber docente.

As principais mudanças verificadas nos professores que participaram desse trabalho, com relação ao desenvolvimento dos projetos de ensino, foram quanto à forma de avaliar,

usando principalmente os critérios de desempenho e de qualidade para os produtos definidos durante o início, meio e fim do projeto.

A definição da questão norteadora, uma das dificuldades demonstradas pelos professores no início do curso, foi entendida, após discussões, como ponto de partida com caráter desafiador ou de situação-problema, ampliando a capacidade reflexiva dos estudantes acerca da realidade que os cerca, uma vez que vários projetos tinham essa linha de pensamento.

Acreditamos que a influência na prática pedagógica da metodologia de ABP, além de envolver toda a comunidade em torno de ações didático-pedagógicas, contribuiu, entre outros aspectos, para o aprender a aprender.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAMATSU, J. I.; FISCARELLI, S. H. **The Methodology of Projects in the Environmental Education**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica Ltda, p. 19-41. 2008.

AKAMATSU, J. I.; SENA, G. J.; FISCARELLI, S. H.; TOYOHARA, D. Q. K. Rio Paraíba do Sul: Preservando o Futuro. In: Guaratinguetá: Proceedings of the **International Workshop on Project Based Learning and New Technologies - PBLTech**, (in CD-ROM), 2005.

BLOOM, B. S. ed. **Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals**. Nova York: Longman, 1956.

DUCH, B. J.; GROH, S. E.; ALLEN, D. E. **El Poder Del Aprendizaje Basado en Problemas**. Lima, Peru: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2006.

DUCH, B. J. Modelos para la Instrucción Basada em Problemas em Cursos de Pregrado. In: **El Poder del Aprendizaje Basado en Problemas: Una guía práctica para la enseñanza universitaria**. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, p.55-61, 2006a.

DUCH, B. J.; GROH, S. E.; ALLEN, D. E. **El Poder del Aprendizaje Basado en Problemas: Una guía práctica para la enseñanza universitaria**. 1 ed. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 286p, 2006.

FISCARELLI, S. H.; AKAMATSU, J. I. (Organizers) **The Methodology of Projects in the Environmental Education (in Portuguese)**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica Ltda, 2008.

MACEDO, L. Competências: uma visão construtivista. In: MACEDO, L. **Ensaio Pedagógico**. Porto Alegre: Artmed Editora, pp.59-81, 2005.

MARKHAM, T; LARMER, J.; RAVITZ, J. **Project Based learning Handbook: a Guide to Standards-Focused Project Based Learning for Middle and High School Teachers**. Novato, CA: Buck Institute for Education, 2003.

MERGENDOLLER, J. R.; MARKHAM, T.; RAVITZ, J.; LARMER, J. Scaffolding Project Based Learning: Tools, Tactics and Technology to Facilitate Instruction and Management. Guaratinguetá, SP: **Proceedings of the PBLTech – International Workshop on Project Based Learning and New Technologies**, (in CD-ROM). 2005.

MARKHAM, T; LARMER, J.; RAVITZ, J. (organizadores). **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MARTINS, A. R. Sobre os recursos de ensino. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 25, p.7-11, 1997.

PERRENOUD, P. **Construir as Competências desde a Escola**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

PERRENOUD, P. O que fazer da ambigüidade dos programas escolares orientados para as competências? In **Pátio**. Revista pedagógica (Porto Alegre, Brasil) n° 23, Setembro-Outubro, pp. 8-11, 2002.

SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n1, p. 27-31, 2005.

SENA, G. J.; TOYOHARA, D. Q. K.; AKAMATSU, J. I.; GONÇALVES, M. A. R. F. Contribuições para a Mudança da Prática Docente no Ensino Médio, a partir do Envolvimento em Projetos Interdisciplinares. In: **Anais do IX Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores 2007: A Articulação dos Saberes na Sociedade Atual: O Papel do Educador e sua Formação**, p. 66-76, 2007.

SENA, G. J; FISCARELLI, S. H.; AKAMATSU, J. I. Project Based Learning: Characterization and Application in Environmental Education Projects. In: FISCARELLI, S. H.; AKAMATSU, J. I. (Organizers) **The Methodology of Projects in the Environmental Education (in Portuguese)**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica Ltda, 2008.

SENA, G. J., MERGENDOLLER, J. R., AKAMATSU, JANIO ITIRO, RIOS, AN-TÔNIO WELLINGTON SALES, TOYOHARA, D. Q. K. Project-Based Learning: *a Web Tool for Project Planning*. In: **International Conference on Engineering and Computer Education - ICECE'2009**, 2009, Buenos Aires.

SENA, G. J; TOYOHARA, D. Q.; AKAMATSU, J. I.; DA SILVA, E. F.; FILHO, A. C.; VAZ, E. L. S.; KAMEYAMA, A. SILVA, N. F. Construção de materiais didático-pedagógicos segundo o modelo de aprendizagem baseada em projetos para aplicação no ensino médio e técnico. **II Encontro dos Núcleos de Ensino da Unesp e I Encontro PIBID**, Águas de Lindóia, São Paulo, 2010.

TEIXEIRA, A. P. G. C. **Desenvolvimento de uma proposta metodológica para educação em energia: um estudo de caso com estudantes de EJA**. Guaratinguetá: UNESP/ Tese de Doutorado, 181 f, 2010.

TOYOHARA, D. Q. K.; SENA, G. J.; FISCARELLI, P.; GONÇALVES, M. A. R. F.

Projetos Pedagógicos a partir da Metodologia do Instituto BIE: Formação de Professores e do Aluno Pesquisador. In: **International Conference on Engineering and Computer Education** - ICECE'2009, 2009, Buenos Aires.

TOYOHARA, D. Q. K. **Biocombustíveis: concepções de energia com enfoque para a educação ambiental**. 2010. 151 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica. Área de Transmissão e Conversão de Energia) – Guaratinguetá: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2010.

VAZ, E. L. S., SENA, G. J. **Um modelo para construção de materiais didáticos para o ensino de Matemática baseado em tecnologia de informação**. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

Anexo I

Padrão para o desenvolvimento das propostas de estratégias de ensino

PROPOSTA DE ENSINO BASEADA EM PROJETOS - ABP

TÍTULO:		
AUTORES:		
ESCOLA:	PÚBLICO ALVO:	COMPONENTES CURRICULARES:
OBJETIVO:	QUESTÃO ORIENTADORA:	RECURSOS NECESSÁRIOS:
PADRÕES DE CONTEÚDOS A SEREM TRABALHADOS:		
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS:		
PRODUTOS DO PROJETO:		
ATIVIDADES/METODOLOGIA:		
AVALIAÇÃO – CRITÉRIOS POR PRODUTO – RUBRICAS:		
DESDOBRAMENTOS:		

Tecnologia Aplicada À Educação - Atividades Didáticas em Laboratório Computacional

*Dalva M. de Oliveira Villarreal (Docente do Departamento de Matemática
FE/UNESP – Ilha Solteira - Coordenadora do Projeto N.E.);*

*Helena A. G. B. de Araújo (Aluna do Curso de Física – FE/UNESP –
Ilha Solteira – Bolsista do Núcleo de Ensino);*

*Douglas V. R. Costa (Aluno do Curso de Matemática – FE/UNESP –
Ilha Solteira – Bolsista Prefeitura Municipal de Ilha Solteira);*

*André R. Lima (Aluno do Curso de Matemática – FE/UNESP –
Ilha Solteira - Bolsista do Núcleo de Ensino).*

Financiamento: UNESP/PROGRAD e Prefeitura Municipal de Ilha Solteira

Resumo: O trabalho descreve as intervenções realizadas nas escolas municipais de Ilha Solteira no contexto do Projeto do Núcleo de Ensino/PROGRAD: “Tecnologia Aplicada à Educação - Atividades Didáticas em Laboratório Computacional”. O projeto abrange o ensino fundamental e o ensino infantil. As atividades são planejadas e elaboradas de acordo com o Plano de Ensino de cada Escola e consideram tanto a alfabetização digital dos alunos quanto as superações de defasagens de aprendizagens. A abordagem teórica que fundamenta o trabalho inclui a Teoria das Situações Didáticas proposta por Guy Brousseau e a Aprendizagem Pessoal (*Personal Learning*) nos enfoques de Stephen Downes e George Siemens. Dentre os vários *softwares* utilizados, destacamos o Microsoft® Excel, o Cabri Geomètrè e o Scratch, com os quais são trabalhados conceitos matemáticos, raciocínio lógico e a criatividade. O projeto tem o suporte financeiro da Prefeitura Municipal de Ilha Solteira e da UNESP/PROGRAD.

Palavras-chave: Tecnologia e Educação; Situações Didáticas; Defasagem de aprendizado; Aprendizagem Pessoal.

Introdução e Fundamentação Teórica

As crianças precisam adquirir, durante a vida escolar, para enfrentar, quando adultos, a crescente complexidade da vida no século 21, de acordo com os estudos e as ações da

organização Americana: *Partnership for 21st Century Skills* (2009), as seguintes competências: ser criativo e inovador; ter pensamento crítico; saber resolver problemas; e saber comunicar e colaborar.

Com o aumento do volume de informação e de conhecimento que estamos vivenciando, segundo a *American Society of Training and Documentation (ASTD)*, a metade de tudo que é conhecido hoje, não era conhecido há dez anos atrás, e o conhecimento tecnológico está dobrando a cada 18 meses, como descreve Gonzales (2004). Nesse contexto de abundância de informação, a tecnologia se torna imprescindível em todas as atividades humanas e, principalmente, na Educação. Dessa forma, a escola assume um importante papel no desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao futuro cidadão. Segundo (Barros; Oliveira, 2010, p. 109) as tecnologias digitais devem estar acessíveis a todas as crianças desde o início da escolarização.

O computador e as tecnologias digitais de informação e comunicação são ferramentas que já estão presentes no ambiente escolar – na maioria das vezes de forma apenas decorativa, com utilizações esporádicas e sem um vínculo formal com o currículo escolar. Por outro lado, a necessidade da integração desse ferramental aos currículos escolares é reconhecida amplamente, pois os alunos já interagem intensamente com esse ferramental fora da escola.

Os laboratórios computacionais das escolas são propícios a diversas formas de interatividade tanto em atividades envolvendo jogos, quanto em atividades de apropriação de conceitos teóricos, de acordo com (Barros; Oliveira, 2010, p. 99). Nesses ambientes o aluno pode desenvolver as competências necessárias para resolver as situações didáticas que lhe são apresentadas, interagindo e colaborando com outros alunos sobre os conhecimentos e processos envolvidos, gerando um ambiente rico em experiências inovadoras.

O projeto “Tecnologia Aplicada à Educação - Atividades Didáticas em Laboratório Computacional”, aprovado no Programa dos Núcleos de Ensino da UNESP - 2010 e 2011 – Reitoria da UNESP / Pró-Reitoria de Graduação tem parceria formal com a Prefeitura Municipal de Ilha Solteira / Secretaria Municipal de Educação. Com o projeto vem sendo feita uma Intervenção na Realidade das Escolas Municipais de Ilha Solteira, auxiliando os professores da Rede Municipal de Ensino (RME) na utilização do computador como ferramenta didática, visando à melhoria do ensino infantil e ensino fundamental, enfocando principalmente a Educação Matemática.

No Ensino Fundamental, as escolas municipais que participam do projeto são: EMEF “Aparecida Benedita Brito da Silva”; EMEF “Paulo Freire”; EMEF “Lúcia Maria Dona-

to Garcia”. No Ensino Infantil as escolas que participam são: EMEI “Patinho d’Água”; EMEI “O Pequeno Polegar”; EMEI “Eva Costa” e EMEI “Gente Miúda”.

O financiamento do projeto está sendo feito pela UNESP e pela Prefeitura Municipal de Ilha Solteira – a UNESP, através do Programa dos Núcleos de Ensino (PROGRAD), fornece duas bolsas para estagiários do projeto; a Prefeitura, através de subvenção social repassada à UNESP, fornece vinte bolsas para estagiários do projeto.

O projeto atinge 1.188 alunos e 79 professores da Rede Municipal de Ensino.

Neste trabalho pretendemos fazer uma apresentação geral do projeto, descrevendo algumas das atividades já aplicadas na Rede Municipal de Ensino de Ilha Solteira (SP).

A abordagem teórica que fundamenta o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação das atividades na escola inclui a Teoria das Situações Didáticas proposta por Guy Brousseau e descrita em Pommer (2008) e a Aprendizagem Pessoal (*Personal Learning*) nos enfoques de Stephen Downes e George Siemens, descritos em Mota (2009).

A Teoria das Situações Didáticas é considerada no planejamento das atividades, caracterizando-as como situações a-didáticas¹ incluídas nas intenções de uma situação didática mais abrangente, estabelecida pela escola.

As fases da ação, formulação, validação e institucionalização, previstas na Teoria das Situações Didáticas, são consideradas nas aplicações das atividades para as crianças nos laboratórios Computacionais das escolas. Na fase da ação se coloca para o aluno um problema no qual o conhecimento a ser ensinado faz parte da solução desse problema; na fase da formulação o aluno expressa sua solução de forma oral ou escrita, buscando a formulação de sequências lógicas para a generalização da sua solução; na fase da validação a solução obtida pelo aluno é submetida ao professor para validação, propiciando momentos de debates. E, na fase da institucionalização o professor faz a formalização do conhecimento.

Materiais e Métodos

As atividades aplicadas no contexto do projeto são planejadas e elaboradas de acordo com o Plano de Ensino de cada Escola/classe. Uma das preocupações do projeto é a alfabetização digital ampliada além da competência para a simples manipulação dos recursos

1 (...) Para Brousseau, a situação a-didática faz parte de uma situação mais vasta, sendo que o professor está envolvido num jogo com as interações dos alunos, definida como situação didática. (Pommer, 2008, p. 6).

(...) Chama-se de situação a-didática (específica de um conhecimento concreto) uma situação matemática específica desse conhecimento de maneira que, por si mesma, sem apelar para razões didáticas e na ausência de toda indicação intencional, permita ou provoque uma mudança de estratégia no jogador. (Chevalard, Y., Bosh, M., Gascon, J. *Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre. Artmed Editora, 2001. p.215)

digitais; a habilidade da aplicação de recursos digitais para resolver e interpretar problemas em situações variadas, analisando, raciocinando e comunicando eficientemente, também é pretendida e incluída na alfabetização digital. Outra preocupação do projeto é trabalhar, junto com a escola, nas superações das defasagens de aprendizagens de conceitos matemáticos dos alunos.

A utilização semanal do laboratório computacional pelas crianças está incluída nos currículos escolares. Tal utilização é realizada, no ensino fundamental, com acompanhamento de dois bolsistas do projeto, além da professora da classe. No ensino infantil a utilização do laboratório é feita com acompanhamento de um bolsista, além da professora da classe.

O conjunto das atividades, planejadas para aplicação em cada ano, leva em consideração a avaliação diagnóstica executada pela Secretaria Municipal de Educação nas escolas, no início do período letivo. As figuras 1A a 1D mostram os resultados da avaliação diagnóstica dos terceiros anos da EMEF Aparecida Benedita Brito da Silva; as figuras 2A a 2D mostram a avaliação diagnóstica dos quintos anos da mesma escola. Observe-se que nas figuras a seguir, o eixo vertical corresponde ao número de alunos.

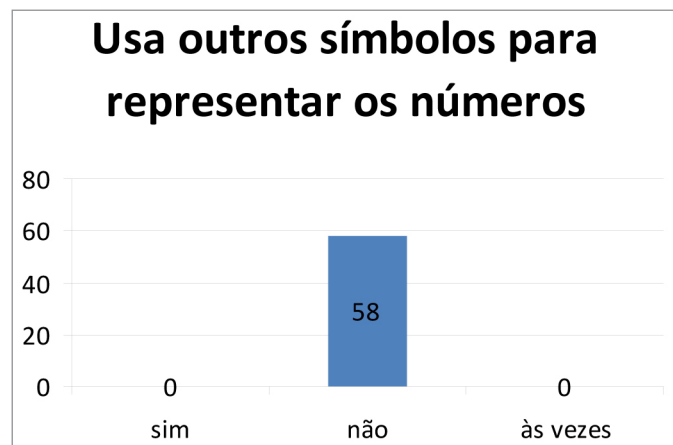


Figura 1A: 3os Anos -58 alunos

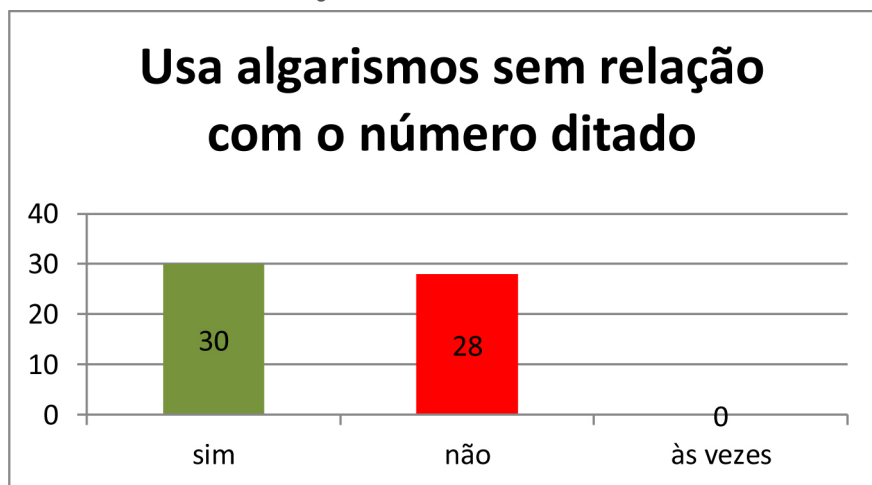


Figura 1B: 3os Anos -58 alunos

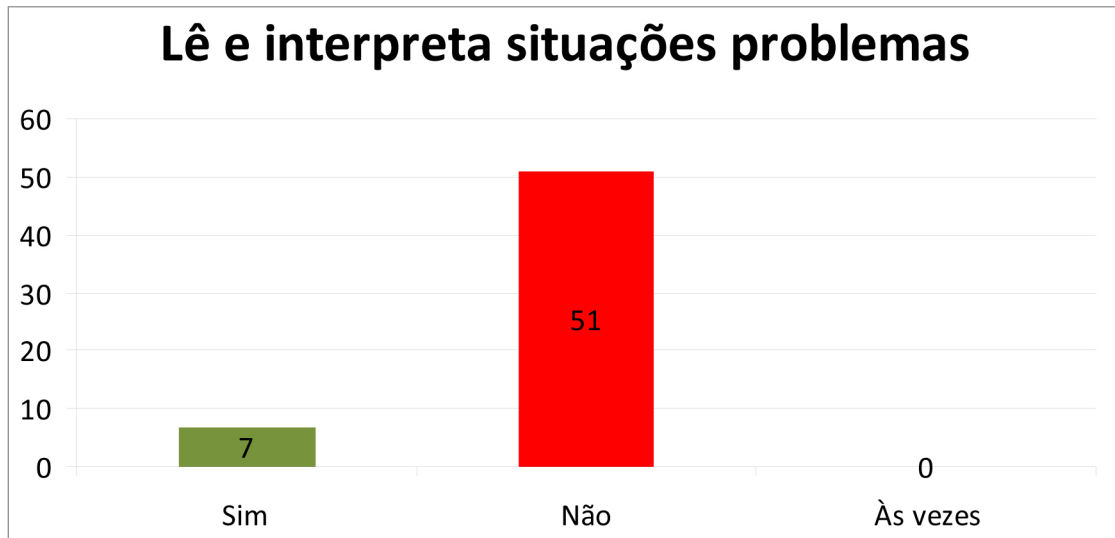


Figura 1C: 3os Anos -58 alunos

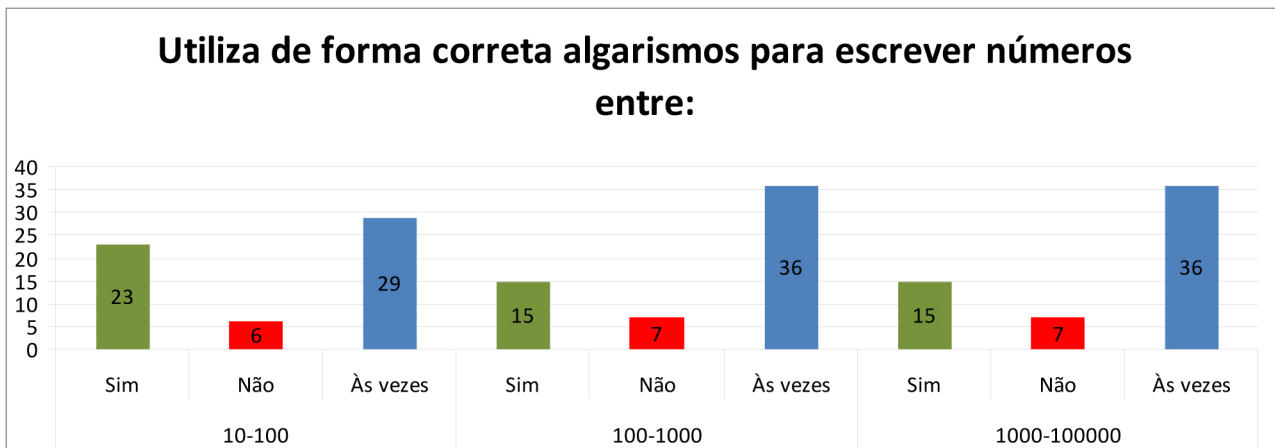


Figura 1D: 3os. Anos - 58 Alunos

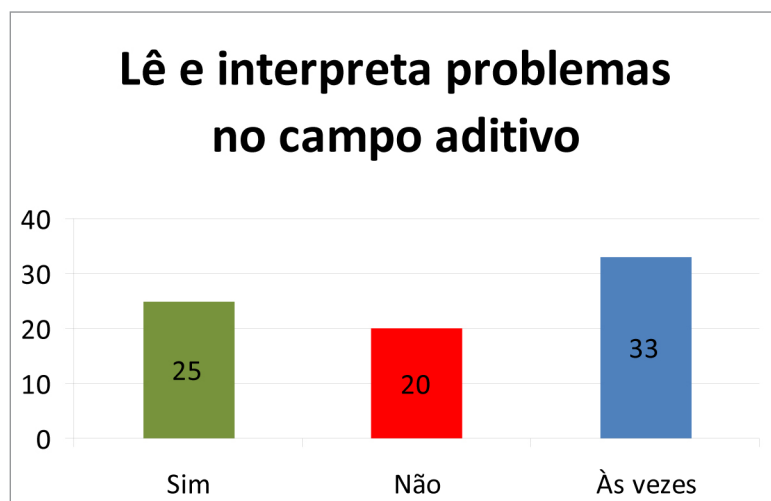


Figura 2A: 5os. Anos - 78 Alunos

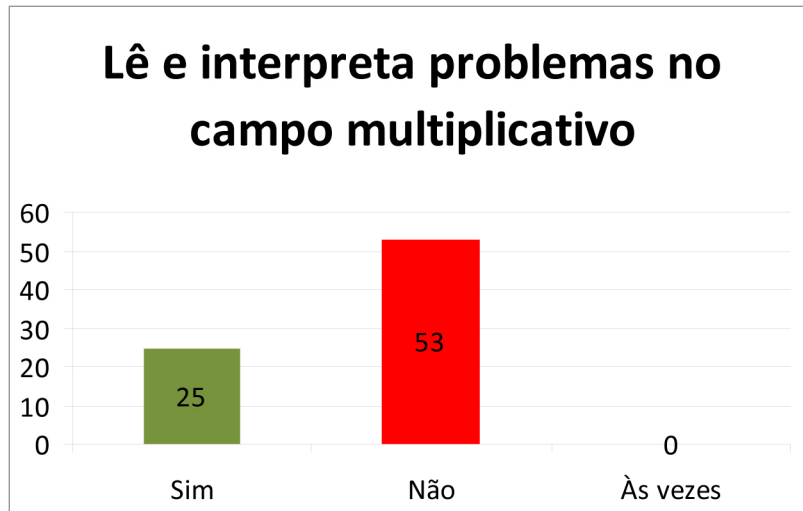


Figura 2B: 5os. Anos - 78 Alunos

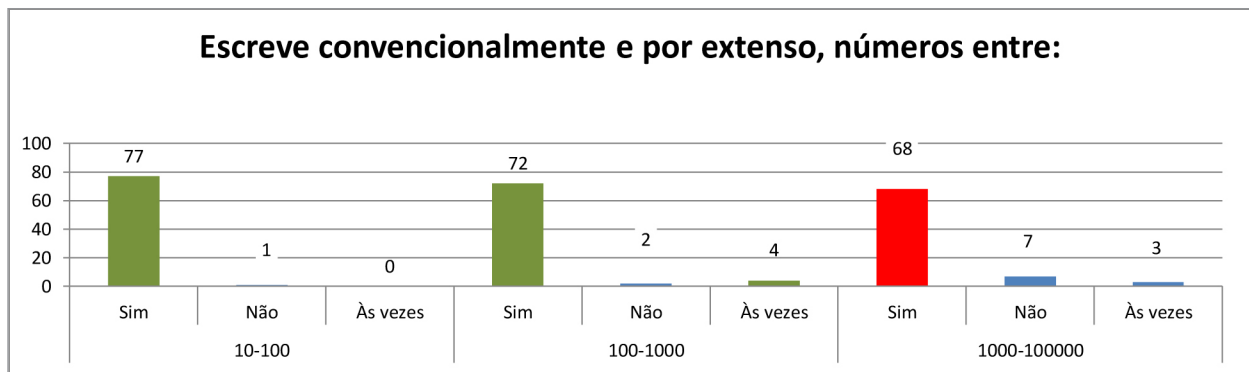


Figura 2C: 5os. Anos - 78 Alunos

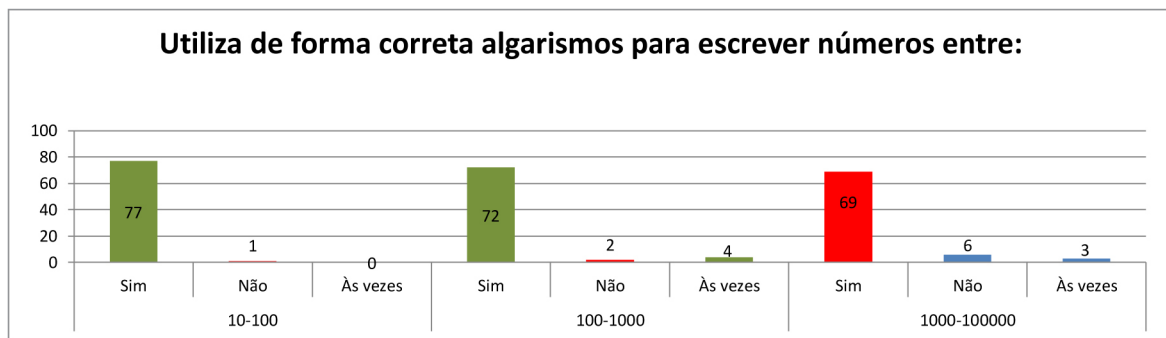


Figura 2D: 5os. Anos - 78 Alunos

As defasagens diagnosticadas são sempre consideradas no planejamento anual do projeto, podendo incluir atividades já trabalhadas em anos anteriores e também atividades novas. Desse modo, as atividades propostas no projeto não fogem ao planejamento elaborado pelas professoras e pela escola, mas os complementam de forma que o aluno, além de ser alfabetizado tecnologicamente nas aulas de informática, seja estimulado quanto ao raciocínio lógico e matemático, por meio de atividades e *softwares* apropriados.

A avaliação diagnóstica tem mostrado com frequência (preocupante) que as crianças não estão conseguindo assimilar o conceito de número (classificação, ordenação e operações aritméticas). Se esta defasagem de aprendizado não for superada, a criança certamente não desenvolverá sua habilidade de resolver problemas. Este conceito pode ser trabalhado nas aulas de informática com o Microsoft® Excel, através de jogos construídos pelos próprios alunos.

As pesquisas sobre o pensamento matemático da criança, segundo (Barros; Oliveira, 2010, p. 95), ressaltam a capacidade da criança para desenvolver diversas competências matemáticas além das competências numéricas. Dessa forma, a geometria se configura como um tema importante para ser trabalhado em laboratório computacional utilizando o Cabri Géomètre. A criatividade e o raciocínio lógico poderiam ser trabalhados com a linguagem de programação Scratch – as principais características e referências desta linguagem são tratadas mais adiante neste artigo, na seção “Sobre o Raciocínio Lógico”. Em seguida apresentamos exemplos de atividades já aplicadas (nas escolas do Ensino Fundamental) no contexto do projeto.

Sobre os Números, Quantidade e as Quatro Operações Básicas

Algumas atividades que priorizam e auxiliam as competências que envolvem operações de classificação, ordenação e aritmética simples foram desenvolvidas utilizando o *software* Microsoft® Excel: várias formatações da cruzadinha são mostradas nas Figuras 3 e 4; as crianças, além aprenderem formatação de planilha e programação de célula, podem criar seus próprios modelos envolvendo operações básicas. Um exemplo de atividade sobre decomposição numérica pode ser visto na Figura 6; a língua portuguesa pode ser trabalhada com a solicitação da escrita por extenso de resultados. O jogo popularmente conhecido como *Stop* também pode ser utilizado no Excel (ver Figura 8); nesse jogo o vocabulário da língua portuguesa é trabalhado.

O Excel também pode ser utilizado para simular o material dourado como mostram as Figuras 5 e 8.

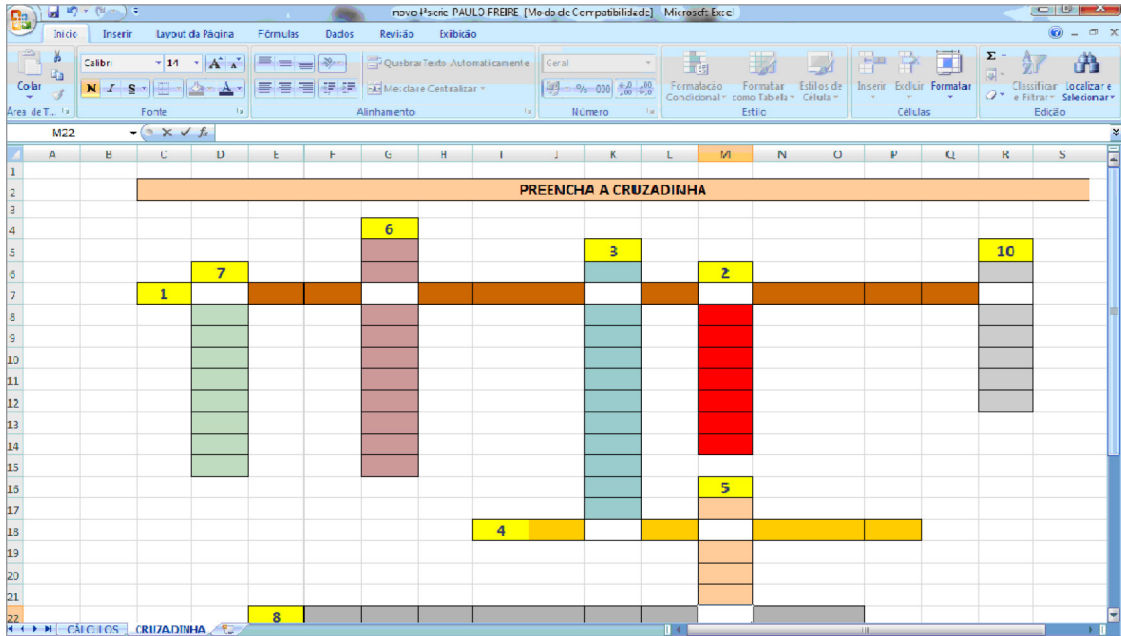


Figura 3: Ilustração do software Excel como 'cruzadinha'

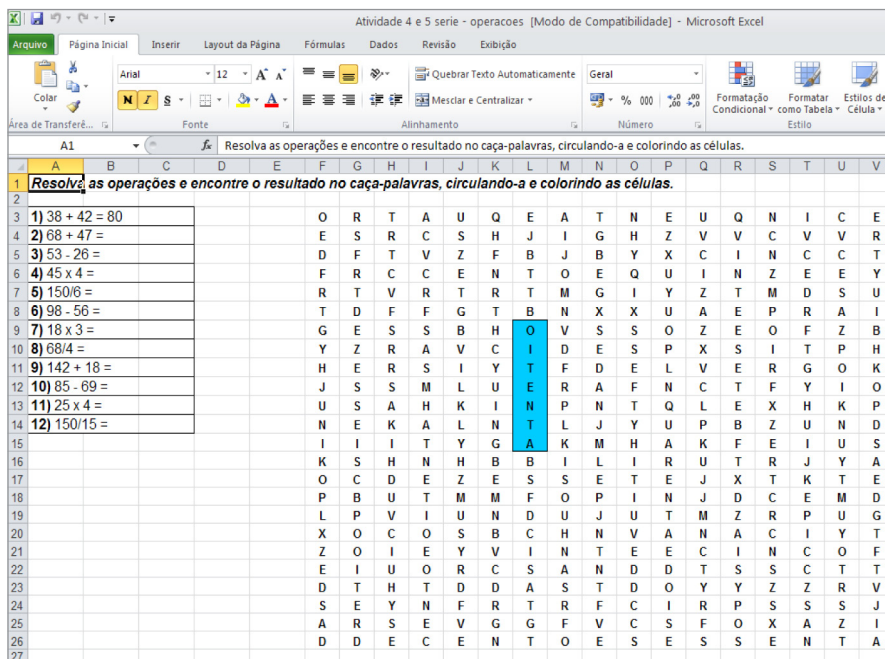


Figura 4: Ilustração do software Excel como 'cruzadinha'

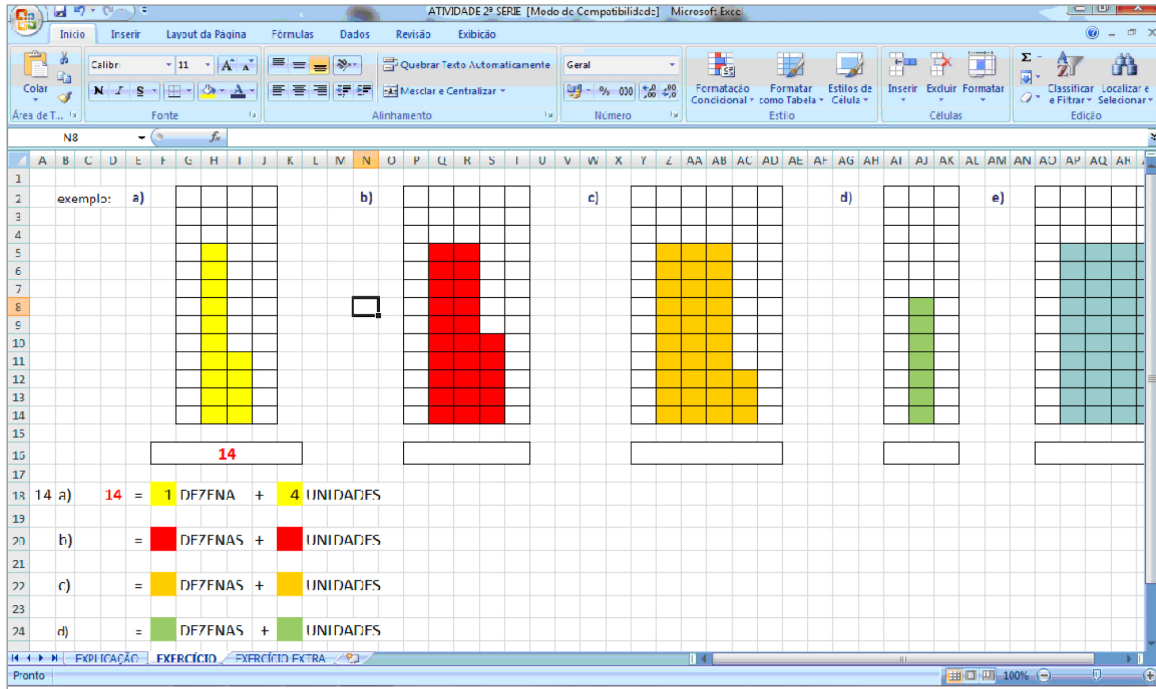


Figura 5: Ilustração do software Excel como material dourado

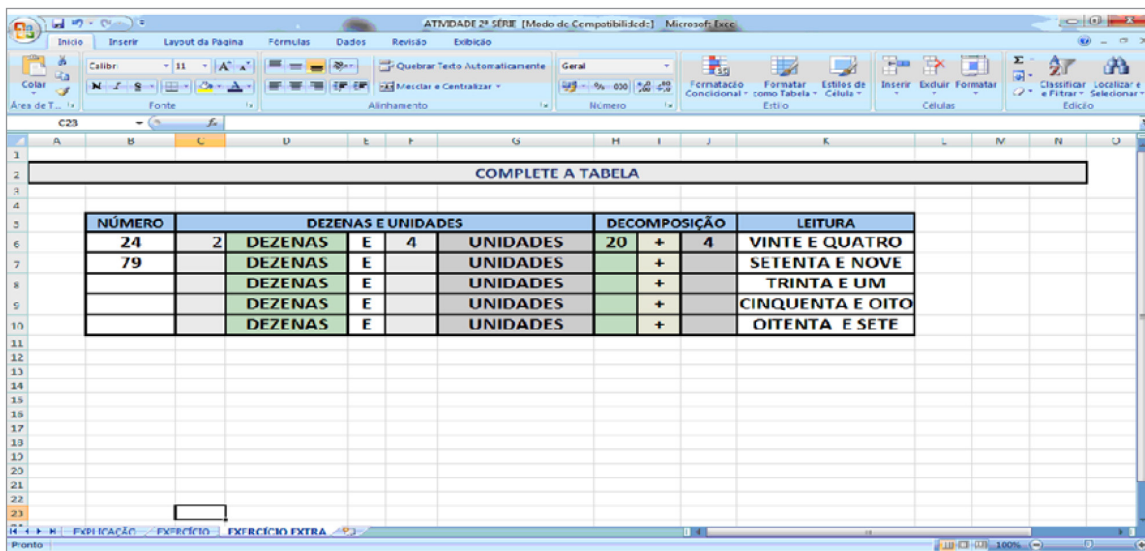


Figura 6: Ilustração do software Excel na decomposição numérica

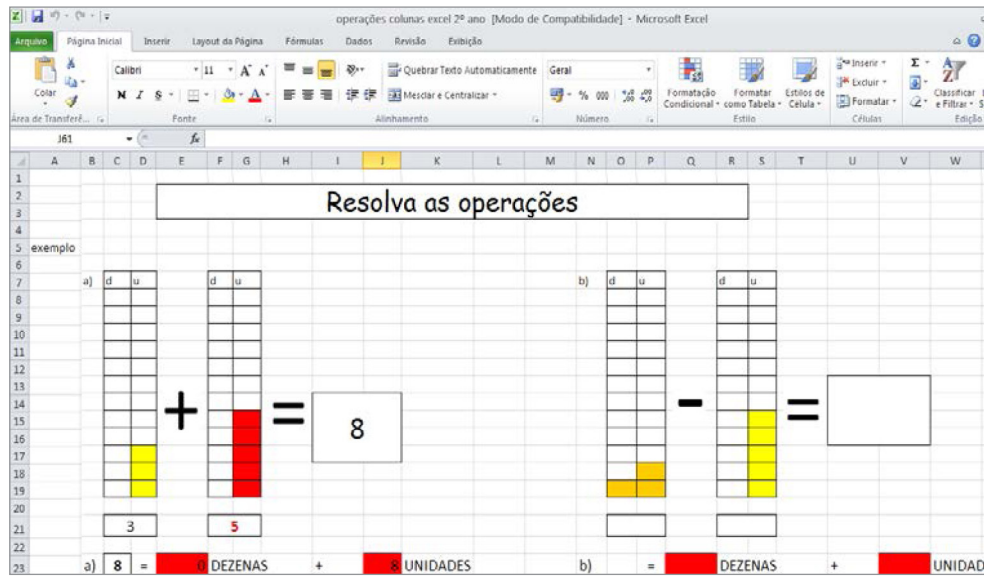


Figura 7: Ilustração do software Excel como material dourado

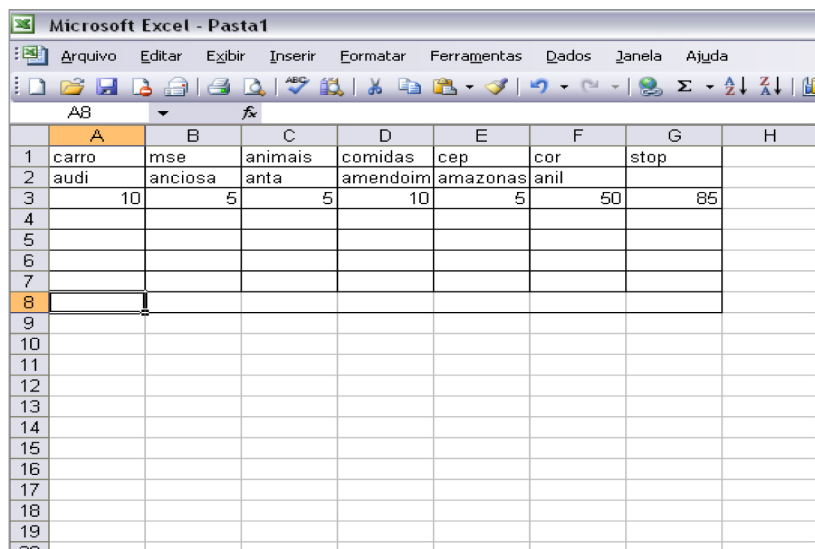


Figura 8: Ilustração do software Excel como o jogo Stop

Sobre Geometria

O programa computacional Cabri Géomètre (CAhier de BRouillon Interactif Géomètre) é um micro-mundo educativo, voltado para o aprendizado da geometria e que inclui recursos dinâmicos (movimento e deformação) para construção de figuras geométricas. Foi desenvolvido pelo *Institut D'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble*, França.

Considerando as dificuldades dos alunos em assimilar e abstrair conceitos geométricos, o software Cabri Géomètre foi utilizado no tratamento de formas e conceitos geométri-

cos básicos (de ponto, segmento de reta, segmento poligonal, ângulos, perpendicularismo, paralelismo, polígonos regulares e suas principais propriedades), em exercícios e atividades já trabalhados de forma convencional em sala de aula e também em atividades modeladas em **situações a-didáticas**. Segundo Almouloud (2006), o aluno tem a possibilidade agir, refletir e evoluir por iniciativa própria, quando situações a-didáticas são propostas no contexto da aprendizagem.

Uma das atividades propostas no projeto é que o aluno desenhe, utilizando o Cabri, figuras geométricas diversas (ver Figura 9), permitindo que ele desenvolva e construa seus próprios objetos geométricos, como propõe Bachelard (2001). O aluno é estimulado a testar os conceitos teóricos passados, reproduzindo, por exemplo, um polígono regular, e o utilizando na construção/reprodução de um quadro de Tarsila do Amaral ou Pablo Picasso.

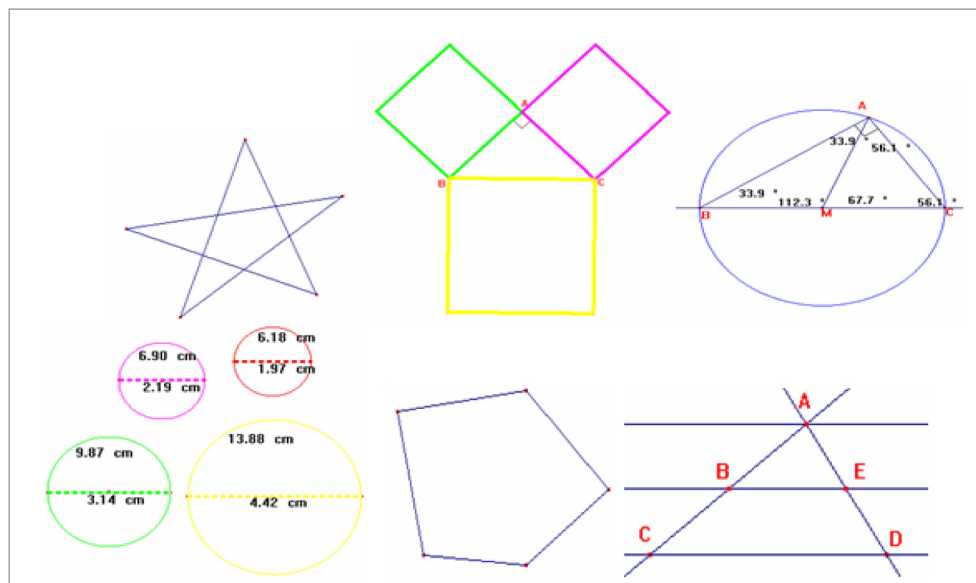


Figura 9: Figuras geométricas desenvolvidas no *software* Cabri Geomètrè

Sobre o Raciocínio Lógico

A partir do conhecimento informal das crianças, de acordo com (Barros; Oliveira, 2010), podemos fundamentar diversas atividades matemáticas. O Scratch é utilizado, no contexto do projeto, para auxiliar as crianças no desenvolvimento do raciocínio lógico, no estabelecimento de estratégias e criação de projetos. Nas resoluções de problemas, o erro e as tentativas são de fundamental importância para permitir a revisão do planejamento, possibilitando a criatividade e a construção de novos conhecimentos ou a escolha de estratégias mais apropriadas para a resolução/criação do problema, como propõe Bachelard (2001) e Brousseau (1996).

Scratch é uma linguagem de programação gráfica desenvolvida pelo *Lifelong Kindergarten Group do Media Laboratory - Massachusetts Institute of Technology*, Resnik (2007). Utilizando esta linguagem as crianças podem criar histórias interativas, animações, jogos música e artes. Quando a criança formaliza um programa no Scratch ela se apropria, de forma significativa e em um contexto motivador, de conceitos computacionais básicos e também de conceitos matemáticos importantes, como o de variáveis e números aleatórios. O processo de desenvolvimento de projetos também é apropriado pela criança com o Scratch.

Uma atividade proposta no Scratch exige da criança a criação de um personagem (*sprite*), um cenário, a importação de um texto, música ou imagem de uma fonte de dados, tendo em vista um objetivo definido, como por exemplo, criar um cartão virtual para o dia das mães ou um novo jogo no qual ela coloque situações e condições desejadas. (ver Figura 10).

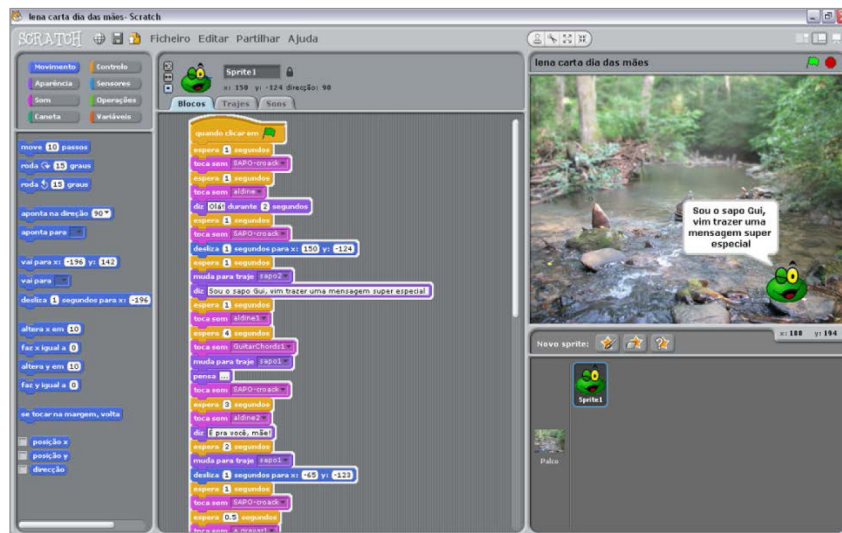


Figura 10: Ilustração de atividade - cartão do dia das mães no software Sapo Scratch

Resultados, Discussões e Conclusões

O projeto encontra-se em desenvolvimento. Apresentamos aqui o resultado consolidado do SARESP 2010, (ver Figuras 11 a 14). A análise dos resultados indica que os desempenhos das escolas da Rede Municipal de Ilha Solteira (3^{os}. e 5^{os}. Anos) estão acima da média quando comparados com os índices de desempenhos das escolas da Rede Estadual de Ensino e das Redes Municipais de Ensino.

Observando a Figura 14, verificamos que o trabalho deve ser continuado no tocante ao tratamento de defasagens, pois o percentual de alunos com desempenho abaixo do nível “bom” ainda é elevado. O projeto tem auxiliado a rede municipal de ensino de Ilha

Solteira, na apropriação do uso de informática em sala de aula e nas superações de defasagens apresentadas pelos alunos. Além disso, o projeto fornece aos alunos da UNESP de Ilha Solteira uma experiência rica de atuação didática em ambiente computacional, contribuindo para a formação profissional desses alunos das Licenciaturas em Física e Matemática.

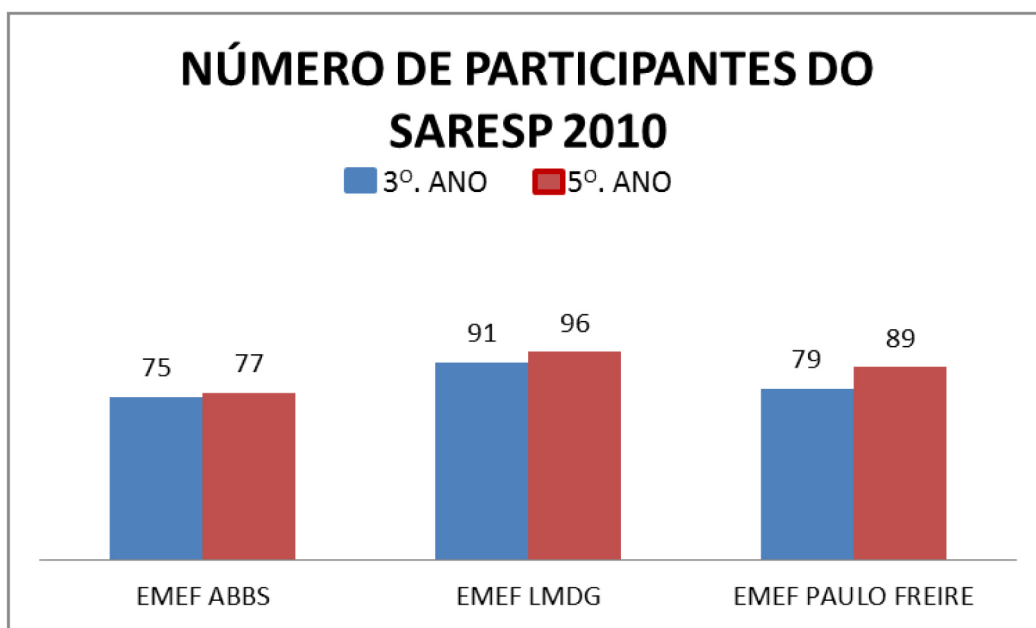


Figura 11: SARESP 2010 - EMEF's da Rede Municipal de Ilha Solteira



Figura 12: Resultado SARESP dos 3ºs. Anos – Rede Estadual - Redes Municipais de SP e Escolas da Rede Municipal de Ilha Solteira

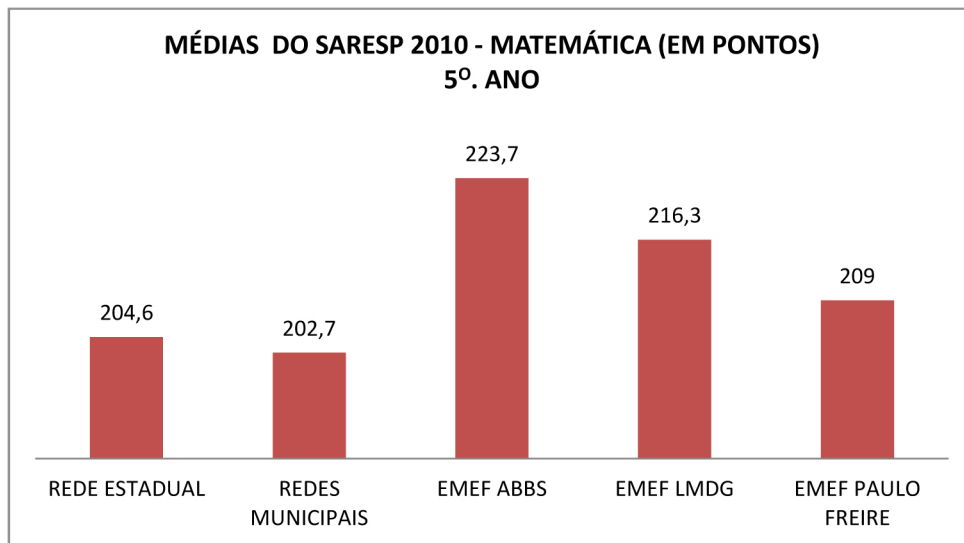


Figura 13: Resultado SARESP dos 5os. Anos – Rede Estadual - Redes Municipais de SP e Escolas da Rede Municipal de Ilha Solteira

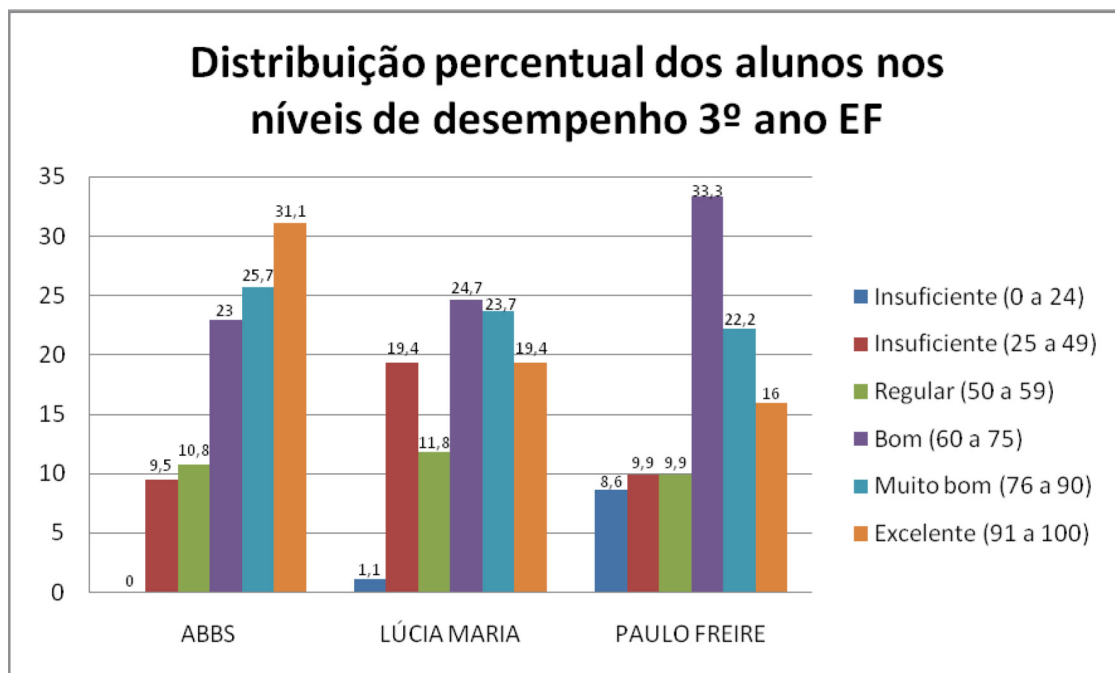


Figura 14: Resultado SARESP 3os. Anos – Distribuição Percentual por Níveis de Desempenho

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMOULOU, S. A. *A Teoria das Situações Didáticas*. São Paulo: Ed. PUC-SP, 2006.
- BACHELARD, G. *A Formação do Espírito Científico*. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 1996.
- BARROS, C.; OLIVEIRA, I. *Videojogos e Aprendizagens Matemáticas na Educação Pré-escolar: Um Estudo de Caso*. In: Revista Educação, Formação e Tecnologias, v. 3, n.

2, Nov. 2010. Disponível em <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em 26 de mar. 2011.

BROUSSEAU, G. **GUY BROUSSEAU: O Pai da Didática da Matemática.** (1996) In: *Revista Nova Escola*. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/pai-didatica-matematica-427127.shtml>>. Acesso em 26 mar. 2011.

CHEVALARD, Y.; BOSH, M.; GÁSCON, J.. *Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem.* Porto Alegre. Artmed Editora, 2001.

GANTZ, J.; REISEL, D. **The Digital Universe Decade – Are You Ready?.** 2010. Disponível em <http://www.emc.com/digital_universe>. Acesso em 26 mar. 2011.

GONZALEZ, C. **The Role of Blended Learning in the World of Technology.** 2004

Disponível em:

<<http://www.unt.edu/benchmarks/archives/2004/september04/eis.htm>>. Acesso em 26 de mar. 2011.

MOTA, J. **Personal Learning Environments: Contributos para uma Discussão do Conceito.** *Revista Educação, Formação e Tecnologias*, Lisboa, v. 2, n. 2, Nov. 2009. Disponível em <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em 10 de mar. 2011.

PARTNERSHIP for 21st Century Skills. **P21 Framework Definitions.** 2009. Disponível em: <<http://www.21stcenturyskills.org/>>. Acesso em 26 de mar. 2011.

POMMER, W. M. **Brousseau e a Idéia de Situação Didática.** In: *Seminários de Ensino de Matemática – FEUSP*, n. 2, 2008. São Paulo. Disponível em <www.nilsonmachado.net/sema20080902.pdf>. Acesso em 10 de mar. 2011.

RESNICK, M.; BRENNAN, K. A. **Opocopo - An Open Platform for Online - Community of Practice Organization,** (2007). Disponível em <<http://scratch.mit.edu/>>. Acesso em 26 de mar. 2011.

Geotecnologia no Ensino e Aprendizagem da Conservação Ambiental: Microbacia Hidrográfica Córrego Da Véstia – Selvíria (MS)

*Claudia Zukeran Kanda¹, Hélio Ricardo Silva²,
Nádia Aparecida Magalhães de Souza³, Jeniana Volpe Sim Zocoler⁴*

Resumo: Com a crescente crise ambiental, é indiscutível a importância do estudo sobre as questões ambientais em todos os níveis de escolarização. Para isso, devemos utilizar metodologias que fujam do tradicionalismo, criando assim, oportunidades para que facilitem e potencializem a aprendizagem no ambiente escolar. O projeto tem por objetivo realizar o diagnóstico da microbacia hidrográfica Córrego da Véstia e através dos produtos gerados pelos alunos do ensino médio pela utilização das geotecnologias associadas às visitas em campo, diagnosticar a degradação ambiental (voçoroca, erosão laminar, assoreamento de corpos d'água, contaminação de nascente, eliminação da vegetação arbórea dentro das Áreas de Preservação Permanente para instalação de lixão) causada pela ação antrópica e conscientizá-los sobre a importância da recuperação e preservação ambiental para a sociedade. Os resultados mostraram que o uso das geotecnologias se mostrou uma ferramenta eficaz de educação ambiental.

Palavras-chave: degradação ambiental, educação ambiental, ensino médio

Introdução

Pode-se falar da preservação da natureza como sendo algo vital para a Humanidade, mas se o ser humano não perceber, entender e repensar suas relações com o meio ambiente, e dar sentido à importância que tem este tema em sua vida, sua compreensão sobre este fato será incompleta (MATAREZI, 2000/2001).

O distanciamento progressivo da sociedade em contato com a natureza impede esta percepção do ambiente enquanto parte indissociável do ser humano. Assim cabe aos edu-

1 Estagiária bolsista, aluna do curso de Ciência Biológicas - FEIS/UNESP

2 Professor Doutor do Departamento de Fitotecnia, Engenharia Rural e Solos – FEIS/UNESP

3 Professora da Escola Técnica Estadual de Ilha Solteira/SP

4 Escola Estadual Urubupungá de Ilha Solteira/SP

cadoures serem mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os alunos adquiram uma base adequada da compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável (JACOBI, 2003). Tamazello (2001) cita que, além disso, é necessário não só oferecer aos educandos informações, mas sim criar um vínculo emotivo com o ambiente e isto será suficientemente forte para promover mudanças de comportamento.

A cada dia que passa novos desafios se apresentam aos educadores, pois a globalização de informações atinge toda a sociedade e, em especial, as nossas crianças, que são criadas numa sociedade bastante informatizada. O crescente avanço tecnológico exige, cada vez mais, dos educadores uma constante atualização, visando desenvolver novas habilidades e recursos didáticos que estimulem o aprendizado do aluno (MORAES, 2004). Para isso, devemos utilizar metodologias que fujam do tradicionalismo, criando assim, oportunidades para que facilitem e potencializem a aprendizagem no ambiente escolar.

Nos últimos anos diversos organismos internacionais, agências espaciais, e educadores, têm verificado a importância de disseminar as técnicas de sensoriamento remoto para os alunos dos ensinos fundamental e médio, pois a imagem de satélite é mais um recurso didático que vêm a contribuir para a compreensão da inter-relação entre o meio-ambiente e o ser humano, favorecendo a conscientização dos alunos quanto à importância da preservação de nosso planeta (MORAES, 2004).

Assim, é de fundamental importância criar condições para estimular a percepção ambiental e seu estudo de forma a entender melhor as relações do ser humano com o ambiente, levando a formação de valores de sustentabilidade, ao processo de sensibilização, julgamento e conduta adequada.

O projeto tem por objetivo realizar o diagnóstico da microbacia hidrográfica Córrego da Véstia e através dos produtos gerados pelos alunos do ensino médio pela utilização das geotecnologias associadas às visitas em campo, diagnosticar a degradação ambiental como observação de ((voçoroca, erosão laminar, assoreamento de corpos d'água, contaminação de nascente, eliminação da vegetação arbórea dentro das Áreas de Preservação Permanente para instalação de lixão) causada pela ação antrópica e conscientizá-los sobre a importância da recuperação e preservação ambiental para a sociedade. Nesta pesquisa pretendem-se também desenvolver ações metodológicas que levem os professores do ensino médio a uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas através da inserção de tópicos de geotecnologias associadas ao estudo do meio ambiente.

Material e Método

1 – Área de Estudo

A área estudada localiza-se próximo ao reservatório da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira e se trata de uma área que sofreu forte impacto ambiental a partir da construção desta usina no final da década de 60. Retirou-se uma camada de solo de 8,6 m para os trabalhos de terraplanagem e construção civil, expondo o subsolo da área de estudo. Desde o início da década de 70 esta área, que reúne 700 ha, está, em sua maioria, sujeita à regeneração natural, sendo que algumas pesquisas têm sido desenvolvidas na tentativa de sua recuperação (CAMPOS; ALVES, 2006) Este local apresenta várias regiões de cerrado fragmentadas que sofre influência direta e indireta das esporádicas entradas de animais de criação, principalmente bovinos das fazendas vizinhas e da população humana que transita na região. O seu entorno é constituído, em sua maioria por pastagens (KANDA et al., 2010).

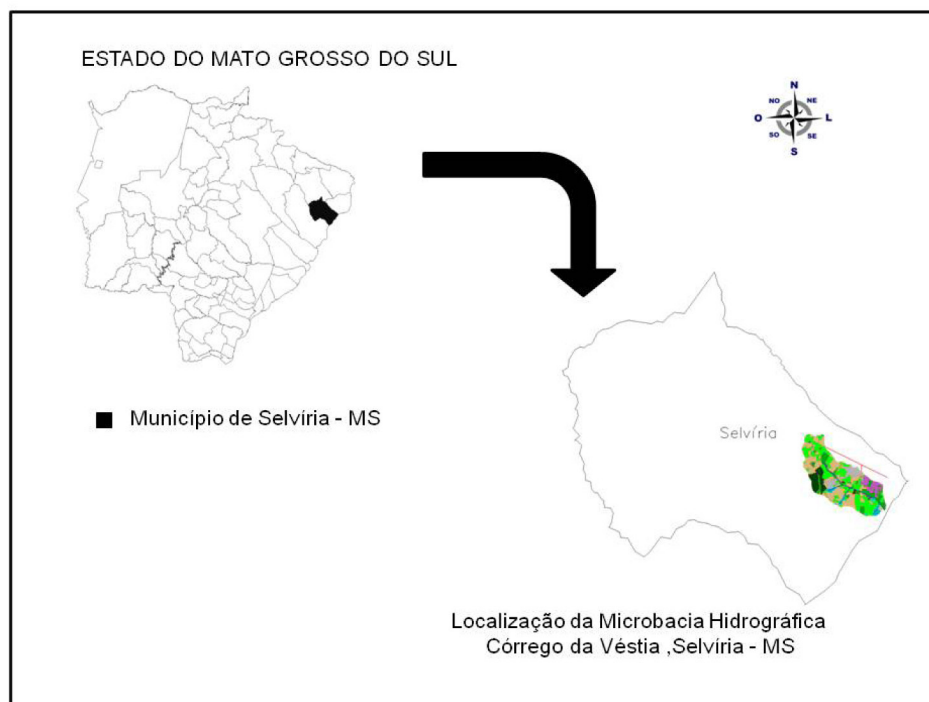


Figura 1 – Localização da Microbacia Hidrográfica Córrego da Véstia em Selvíria (MS).

2 – Procedimentos metodológicos

A geração dos dados da microbacia hidrográfica Córrego da Véstia foi efetuada mediante a utilização do Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas - SPRING/INPE versão 4.3.3. e imagens do satélite Landsat 5 da órbita/ponto 222/074 de 14 de abril de 2010 obtidas através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Inicialmente criou-se o Banco de Dados e o projeto denominado Córrego da Véstia no sistema de projeção *Universal Transverse Mercator* (UTM) e datum de referência *South American Datum* (SAD69).

Como subsídios para a digitalização da rede de drenagem e do divisor de água da bacia hidrográfica foram utilizadas as curvas de nível das cartas topográficas SF-22-V-B disponibilizadas no site da Embrapa denominado Brasil em Relevo, nesta etapa também foram utilizadas as imagens de alta resolução espacial QuickBird. Também foram digitalizadas as estradas vicinais e rodovias que cortam a área de estudo.

Após a finalização da digitalização da rede de drenagem, utilizando a função Mapa de Distâncias foi criado o *buffer* ao redor da rede de drenagem de acordo com a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 regulamentada pela Resolução CONAMA nº 303, de 20 de Março de 2002 que dispõe parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP).

A Carta de Uso e Ocupação do Solo da Microbacia Hidrográfica foi gerada através do método da classificação por regiões implementado no SPRING. Seu processo de classificação ocorre em duas etapas, primeiro a segmentação e depois a classificação. A técnica de segmentação utilizada foi a de crescimento de regiões com limiar de similaridade espectral 15 e limiar de área mínima em pixels 25. Para a classificação por regiões optou-se pelo método Battacharya, que enquadra os polígonos gerados pela segmentação em classes segundo a proximidade com os padrões estatísticos definidos pelas áreas de treinamento. Trata-se, portanto, de um método supervisionado (SANCHES, 2008). Na etapa seguinte foram calculadas as classes temáticas da microbacia hidrográfica utilizando-se a opção do menu temático Medidas de Classes. Utilizando a função Recortar Plano de Informação, foi criado o plano de informação contendo apenas a classificação do uso e ocupação do solo na faixa da APP. Todo este processo inicial da geração dos dados da microbacia hidrográfica Córrego da Véstia foi acompanhado pelas professoras da escola parceira para aprenderem a interpretar as imagens, construir a base cartográfica, utilizar os produtos gerados (material didático) e discutir como associá-los em suas disciplinas. Na etapa seguinte os alunos da Escola Técnica Estadual Centro Paula Souza de Ilha Solteira (ETEC) foram envolvidos nas atividades realizadas. Durante o trabalho de campo, foram apresentadas as imagens de satélites da região e a Carta de Uso e Ocupação do Solo da área de estudo para que os alunos do ensino médio se familiarizassem com os dados gerados com as geotecnologias. Nesta etapa, com a orientação dos docentes e o apoio das universitárias de graduação em Ciências Biológicas, os alunos puderam identificar e relacionar elementos naturais, sociais e econômicos presentes na paisagem tais como nascente, rios, represas, Área de Preservação Permanente, bacia hidrográfica,

mata ciliar, cerrado, áreas agricultáveis, área de empréstimo, cidades, assim como perceber as relações entre o ser humano e as conseqüências no uso e ocupação dos espaços e as implicações na natureza tais como contaminação e assoreamento dos corpos d'água. O GPS (*Global Positioning System*) foi utilizado para auxiliar esta atividade servindo para fornecer as coordenadas geográficas dos locais visitados e assim possibilitando a atualização e detalhamento da Carta de Uso e Ocupação do Solo da microbacia hidrográfica durante as aulas práticas no Laboratório Didático Computacional do Campus 2 da UNESP. Nesta viagem também foi realizada a filmagem que posteriormente serviu de material didático para os professores trabalharem em sala de aula, além de funcionarem como meio de consulta para outras formas de pesquisa.

O trabalho contou com a participação do graduando do curso de Engenharia Ambiental (Campus de Sorocaba/UNESP) que ministrou uma aula sobre a legislação ambiental para as Áreas de Preservação Permanente (APP), relacionando a sua importância na preservação do meio ambiente. As próximas atividades do projeto foram o ensino no manuseio do sistema de informações geográficas SPRING/INPE para que os alunos aprendessem mecanismos básicos como a fotointerpretação da composição colorida 2(B) 3(G) 4(R) da imagem adquirida em 2010, importação das coordenadas geográficas para a base de dados, avaliação do nível de conservação da vegetação dentro da Área de Preservação Permanente e atualização e detalhamento do uso e ocupação do solo com base nas visitas na bacia hidrográfica Córrego da Véstia. Posteriormente foi gerada por meio do módulo SCARTA/INPE a Carta Imagem Uso e Ocupação do Solo – Microbacia Hidrográfica Córrego da Vestia (MS). Esta Carta Imagem posteriormente foi utilizada como recurso didático para a compreensão de conceitos, como os de áreas, proporções e formas geométricas. Para concluir, os alunos elaboraram um relatório final em grupo contendo a sua percepção sobre a microbacia e possíveis dificuldades em correlacionar a área visitada com a visualização desta área na imagem de satélite e no mapa, além de propor soluções para a recuperação ambiental indicando medidas preventivas para evitar novas degradações e melhorar a qualidade de vida local.

Resultados e Discussão

A microbacia hidrográfica do Córrego da Vestia vem sofrendo um processo de degradação desde o início da construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira. A análise da imagem de satélite permitiu identificar o estado de degradação da microbacia hidrográfica Córrego da Véstia, possibilitando assim a escolha dos locais para a visita com os alunos (Figura 1). Através do mapa de uso e ocupação do solo (Figura 2) identificamos treze classes de uso da terra na área de estudo (Tabela 1).

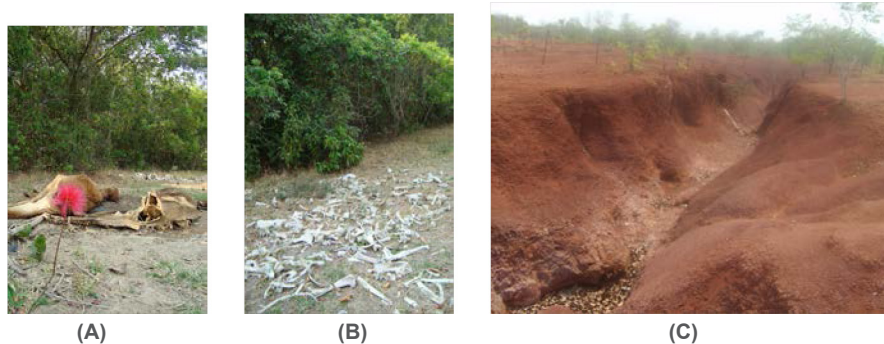


Figura 2 – Alguns locais visitados pelos alunos durante a aula em campo. Bovinos em estado de decomposição próximo a nascente junto a flor da espécie *Calliandra* sp., típica do Cerrado (A); Ossada de bovinos próximo a nascente (B); Voçorocas na “área de empréstimo” utilizada para a construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira (C).

Tabela 1 – Diferentes classes de uso e ocupação da terra e respectivas áreas (hectare) identificados na microbacia hidrográfica Córrego da Vestia – Selvíria (MS).

Cálculo de áreas por geo-classes

Classe	Área (ha)
Cerrado	558,99
Pastagem	1298,25
Pastagem degradada	1306,26
Eucalipto	307,35
Área urbana	279,81
Área de empréstimo	220,32
Área úmida	143,64
Área degradada	1,08
Área rural	36,45
Lixão	4,95
Água limpa	7,74
Água turbida	2,43
Solo exposto	19,26
Total	4186,53

Os estudantes mostraram-se impressionados com os locais visitados e fizeram vários questionamentos sobre os motivos da degradação ambiental e do assoreamento do Córrego da Vestia e quais providências poderiam ser tomadas para a recuperação desta microbacia. Estavam bastante motivados interpretando com os docentes e as graduandas em Ciências Biológicas a Carta Imagem e a imagem da microbacia hidrográfica. Carvalho e Di Maio (2009) também tiveram relatos positivos no uso das geotecnologias para a

educação ambiental no ensino médio e ainda mencionaram que os alunos e professores se mostraram bastante motivados e interessados ao longo das atividades. Além disso, Di Maio (2004) relata que a inserção das geotecnologias no ensino proporciona significativa mudança na atitude dos alunos e professores. Durante a visita em campo, foram observados vários componentes da microbacia, começando pelo divisor de águas, passando pela nascente do Córrego da Vestia, o depósito de lixo da cidade dentro da APP e durante a caminhada na vertente da microbacia a vegetação ciliar, o cerrado e a “área de empréstimo”. Nesta trajetória observamos que os fragmentos de vegetação natural encontravam-se distribuídos de forma descontínua e apresentam grande quantidade de plantas trepadeiras que estavam prejudicando as árvores, comprometendo o seu desenvolvimento, entre outros problemas ambientais.

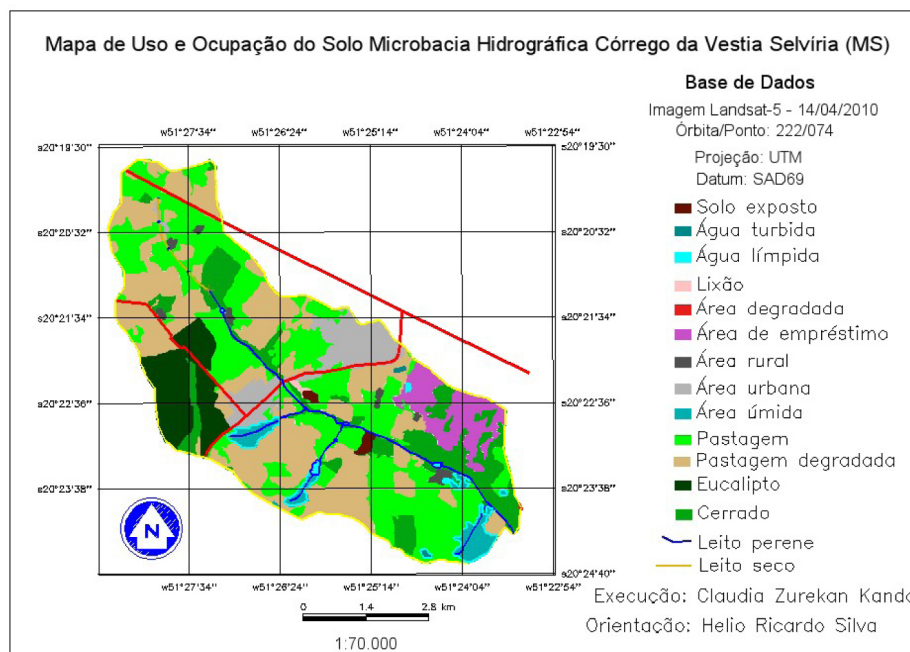


Figura 3 – Mapa do uso e ocupação do solo da área de estudo utilizada para subsidiar as aulas em campo.

Através da análise dos relatórios escritos pelos alunos percebemos que eles não tiveram dificuldade em interpretar as imagens de satélite e, além disso, eles abordaram diversos temas nos relatórios, assim como as conseqüências e possíveis soluções para a degradação ambiental (Tabela 2).

Tabela 2 – Observações, conseqüências e possíveis soluções descritas nos relatórios dos alunos da Escola Técnica Estadual de Ilha Solteira.

Observações
Ausência da Área de Preservação Permanente Depósito de lixo em local indevido Características da vegetação do cerrado e algumas espécies Descarte de animais mortos em locais indevidos Erosão do solo em conseqüência da falta de mata ciliar Impactos ambientais causado pela construção da usina hidrelétrica Lento processo de recuperação natural das áreas degradadas Entrada de gado nos fragmentos de cerrado Ser humano como o maior responsável pela degradação ambiental
Consequências
Diminuição no fluxo da água Contaminação da água na parte mais alta da microbacia e o consumo desta água pelas populações residentes nas partes mais baixas da microbacia Contaminação do lençol freático e solo Assoreamento Voçoroca Erosão do solo Comprometimento na geração de energia pela usina hidrelétrica por causa do assoreamento
Soluções
Ser humano como acelerador no processo de recuperação de áreas degradadas Maior fiscalização e punição para que haja o cumprimento das leis de proteção ambiental Maior conscientização da população e dos proprietários locais Maior iniciativa dos governos para implementar políticas pautadas na sustentabilidade Isolamento das áreas para não haja entrada de animais domésticos

Conclusão

Através da análise dos relatórios e das observações dos alunos do ensino médio nas aulas podemos inferir que o uso das geotecnologias se mostrou como uma ferramenta eficaz na educação ambiental.

Este projeto buscou novas formas de atividades em sala que contribuam para que temas como degradação do meio ambiente regional seja conhecido e discutido em sala de aula pelos alunos. Assim estes alunos poderão apropriar o conhecimento científico envolvido na detecção destes problemas através das geotecnologias, e os docentes possam modificar suas práticas tradicionais de aula ao atuarem como mediadores entre esses alunos e o conhecimento científico, conferindo significados que possam ser agregados e colocados em prática. Vale ressaltar que o método em pauta utiliza geotecnologias de fácil obtenção tais como Sistemas de Informações Geográficas (SPRING/INPE), Imagens de Satélites (CBERS, Landsat, ResourceSat-1 entre outros), que são de domínio público.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 nov. 1965. Seção 1, p. 9529. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-norma-actualizada-pl.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 maio 2002. Seção 1, n. 90, p. 67-68, 2002. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/consulta/302_02_areas_preservacao_reservatorio.pdf>. Acesso em: 16 maio 2011.

CAMPOS, F. da S.; ALVES, M. C. Resistência à penetração de um solo em recuperação sob sistemas agrosilvopastoris. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n.3, p. 759-764, 2006.

CARVALHO, M. V. A. de; DI MAIO, A. C. Geotecnologias no ensino escolar: uma abordagem com o tema transversal meio ambiente. In: JORNADA DE EDUCAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO NO ÂMBITO DO MERCOSUL, 7., 2009, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: INPE, 2009. p. 1-8.

DI MAIO, A. C. **Geotecnologias digitais no ensino médio: avaliação prática de seu potencial**. 2004. 188 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituição de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

GONÇALVES, M. I. Uso do sensoriamento remoto na produção do conhecimento escolar como proposta para utilização das tecnologias espaciais na sala de aula. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005. Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, 2005. p. 1289-1296.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003.

KANDA, C. Z.; SILVA, H. R.; ALVES, M. C. Uso da geotecnologia para o planejamento e recuperação da área de preservação permanente da microbacia hidrográfica Córrego da Véstia, Selvíria – MS, Brasil. In: CONGRESO SOBRE USO Y MANEJO DEL SUELO, 4. 2010. La Coruña. **Anais...** La Coruña, 2010, p. 57-58.

MATAREZI, J. Trilha da vida: (re)descobrimo a natureza com os sentidos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental da UFRG**, Rio Grande, v. 5/6, p. 55-67, 2000/2001.

MORAES, E. C.; FLORENZANO, T. G. Capacitação de professores de ensino fundamental e médio no uso de tecnologia espacial aplicado ao meio ambiente. In: JORNADA DE EDUCAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO NO ÂMBITO DO MERCOSUL, 4. São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo: INPE, 2004, p. 1-4.

SANCHES, I. D.; GÜRTLER, S.; FORMAGGIO, A. R. Discriminação de variedades de citros em imagens CCD/CBERS-2. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 103-108, 2008.

TOMAZELLO, M. G. C.; FERREIRA, T. R. das C. Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos?. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 199-207, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/05.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2011.

O Jogo Dos 3 Ms Para o Estudo dos Conceitos de Media, Mediana e Moda

*José Marcos Lopes; Renato Sagiorato Corral; Jéssica Scavazini Resende
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP - SP*

Resumo: O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta didático-pedagógica que utiliza um jogo associado à resolução de problemas para o estudo dos conceitos de média, mediana e moda da Estatística Descritiva. O jogo é original e utiliza cartas de um baralho comum. As regras do jogo induzem os alunos a utilizarem de uma maneira adequada esses conceitos da Estatística Descritiva para conseguirem vencer suas jogadas. Formulamos alguns problemas envolvendo situações de jogo que auxiliam os alunos no reforço da aprendizagem desses conceitos. Assim, trata-se de um jogo de treinamento em que as melhores jogadas dependem de uma conveniente estratégia adotada pelo jogador. A proposta pode ser utilizada tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio.

Palavras-chave: Ensino de Estatística Descritiva, Jogos, Resolução de Problemas.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), estabelecem que o trabalho com conteúdos de Estatística devem ser iniciados desde o primeiro ciclo do Ensino Fundamental e aparecem dentro do bloco “Tratamento da Informação”.

A importância e interesse alcançados pelo Tratamento da Informação nos dias de hoje, tanto nos aspectos voltados para uma cultura básica quanto para a atividade profissional, se deve à abundância de informações e às formas particulares de apresentação dos dados com que se convive cotidianamente (BRASIL, 1998).

A sociedade contemporânea requer do cidadão habilidades que lhes permitem uma leitura ampla da realidade que vive e capacidade de intervenção nas ações sociais. O ensino da Estatística pode contribuir para isso, promovendo o desenvolvimento da capacidade crítica e da autonomia, assim como outros conceitos matemáticos tradicionalmente trabalhados na escola (LOPES, 2008).

O trabalho com temas dentro do eixo “Tratamento da Informação”

facilita a abordagem de conteúdos de interdisciplinaridade (a Matemática com outras áreas do conhecimento), transdisciplinares (a Matemática com ela mesma) e dos temas transversais como: ética, orientação sexual, meio ambiente, pluralidade cultural, trabalho e consumo” (SÃO PAULO, 2008, p. 11).

As raízes da Estatística estão centradas nas diferentes áreas do conhecimento e essa percepção nos remete à interdisciplinaridade. Adotar uma abordagem interdisciplinar requer uma revisão da prática docente, pois não bastará ao professor o domínio do conteúdo de sua disciplina; será necessário investigar os assuntos de outras áreas e integrar conceitos, procedimentos e metodologias (LOPES, 2008).

Os PCN (BRASIL, 1998) sugerem algumas formas para o estudo dos processos estatísticos. Uma primeira forma seria explorar as informações que aparecem em jornais e revistas. Deve-se priorizar assuntos que fazem parte do contexto social dos alunos, como questões relacionadas a esportes, política, saúde, alimentação e pesquisas de opinião, entre outras. Outra forma de explorar os conteúdos do Tratamento da Informação é por meio da realização de pesquisas estatísticas que tenham interesse para os alunos, como o desenvolvimento físico, considerando-se as variáveis: peso, altura, e idade entre outras.

O tratamento de um tema estatístico começa com a elaboração de questionários para a pesquisa, que pode ser feita com a totalidade da população ou com amostras dela. Um questionário mal elaborado pode comprometer definitivamente uma pesquisa de estatística e, portanto, investir certo tempo na reflexão sobre o assunto contribui para a ampliação de horizontes do estudante em relação ao alcance e às formulações próprias dessa área do conhecimento (SÃO PAULO, 2008).

No desenvolvimento de um trabalho de pesquisa os alunos terão oportunidade de construir o conceito de amostra quando se discutir a possibilidade de fazer um recenseamento ou não com toda a população a ser pesquisada. Nesse caso, deverão ser tomadas decisões para indicar os critérios de escolha da amostra. No trabalho de coleta de dados é importante levar o aluno a perceber que, em pesquisas quantitativas, não é adequado agrupar os dados segundo cada valor assumido pela variável. Por isso se faz a distribuição de frequências por faixas ou classes de valores assumidos pela variável.

O aluno deverá também concluir que a escolha do número de classes a ser considerada é uma questão de bom senso (BRASIL, 1998, p. 135).

Além de saber ler e interpretar gráficos, espera-se que os alunos sejam capazes de observar alguns aspectos que permitam confiar ou não nos resultados apresentados. O uso inadequado das escalas em gráficos pode favorecer a manipulação dos dados, o que nos leva a erros de julgamento.

Além dos recursos visuais que permitem a apresentação global da informação, a leitura rápida e o destaque dos aspectos relevantes dos resultados de uma pesquisa estatística, é fundamental a utilização e a correta interpretação das medidas de tendência central: média, moda e mediana. É importante saber qual dessas medidas é a mais adequada para a variável considerada.

Com relação a problemas sobre medidas de tendência central, São Paulo (2008, p. 45) ressalta “a importância de valorizar problemas que trabalhem mais com o significado dessas medidas do que com seu cálculo, isoladamente”.

Algumas Considerações Sobre o Ensino de Estatística

Ponte e Fonseca (2001) em um trabalho que analisou e comparou as orientações curriculares sobre o ensino de Estatística em três países concluíram que em Portugal a Estatística é vista como um capítulo da Matemática, de importância menor, onde o currículo prioriza aspectos matemáticos dando destaque aos conceitos, cálculos e outros procedimentos. Já na Inglaterra e nos Estados Unidos essa ciência é encarada como um tema autônomo que comporta a realização de investigações sobre problemas atuais.

Holmes (2000) citado por Ponte e Fonseca (2001) verificou que coexistiam na Europa três grandes tendências relativas ao ensino da Estatística. A primeira dando ênfase no processo de Análise de Dados, na forma como essa ciência é utilizada na sociedade, tendência essa predominante na Inglaterra. Na segunda, como capítulo da Matemática, algumas vezes denominada Estocástica, com ênfase nos aspectos computacionais e conceituais, abordagem seguida, por exemplo, na França. E, na terceira como ‘state’ istics, ou seja, como uma ferramenta que pode auxiliar o estudo de outras disciplinas escolares, como exemplo na Suécia.

Na Espanha, nos currículos oficiais de educação secundária obrigatória, os conteúdos de Estatística aparecem no bloco Interpretação, Representação e Tratamento da Informa-

ção, e contemplam os seguintes conteúdos: informações sobre fenômenos de causalidade e aleatórios, parâmetros estatísticos (centrais e de dispersão), e dependência aleatória entre duas variáveis (BATANERO, 2001).

Ainda segundo Batanero (2001), o ensino de Estatística tem obtido grande desenvolvimento nos últimos anos e alguns países têm dedicado grandes esforços no desenvolvimento do currículo e dos materiais de ensino. O maior peso que se dá à Estatística nos diferentes níveis educativos, tanto na Espanha como em outros países, requer uma intensa preparação dos professores, para permitir-lhes abordar com êxito os objetivos correspondentes. Muitos professores precisam incrementar seu conhecimento, não somente sobre a matéria, como também sobre os aspectos didáticos do tema.

No Brasil, os PCN recomendam o estudo de Estatística desde o primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Esses conteúdos são considerados dentro do eixo chamado Tratamento da Informação e aparecem como capítulos da Matemática.

Para o primeiro e segundo ciclos o estudo da Estatística tem a finalidade de “fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia” (BRASIL, 1997, p. 56).

Para o terceiro e quarto ciclos além das finalidades já descritas nos dois primeiros ciclos, o ensino de Estatística deve possibilitar ao aluno “calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos” (BRASIL, 1998, p. 52).

Já no Ensino Médio, o ensino de Estatística aparece dentro do eixo ou tema estruturador “Análise de Dados”. Os conteúdos e habilidades propostos para a unidade temática de Estatística são:

- identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata;
- ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação;
- obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas;
- compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios. (BRASIL, 2002, p. 127).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio estabelecem que “problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apóiam em inferências tomadas em uma população amostral”, e que os alunos devem exercitar a crítica na apresentação de resultados de investigações estatísticas, ou seja, “é também com a aquisição de conhecimento em estatística que os alunos se capacitam para questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra” (BRASIL, 2006, p. 78-79)

Um recurso recomendado pelos PCN (BRASIL, 1998) para o ensino de Estatística é a resolução de problemas. Na resolução de situações-problema envolvendo conceitos de Estatística,

os alunos podem dedicar mais tempo à construção de estratégias e se sentirem estimulados a testar suas hipóteses e interpretar resultados de resolução se dispuserem de calculadoras eletrônicas para efetuar os cálculos, geralmente muito trabalhosos. Para isso também há softwares interessantes, como os de planilhas eletrônicas, os que permitem construir diferentes tipos de gráficos (BRASIL, 1998, p. 85).

É essencial à formação de nossos alunos o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situação e vinculadas ao cotidiano deles (LOPES, 2008).

A Estatística

pode ser aplicada à realidade tão diretamente como a aritmética elementar desde que não requer técnicas matemáticas complicadas. Por suas muitas aplicações, proporciona uma boa oportunidade para mostrar aos estudantes às aplicações da Matemática para resolver problemas reais, sempre que seu ensino se dê mediante uma metodologia heurística e ativa, enfatizando a experimentação e a resolução de problemas (BATANERRO, 2001. p. 118).

As situações - problema raramente são colocadas aos alunos numa perspectiva de meio para a construção de conhecimentos. A organização linear e bastante rígida dos conteú-

dos, que vem sendo mantida tradicionalmente na organização do ensino de Matemática, é um dos grandes obstáculos que impedem os professores de mudar sua prática pedagógica numa direção em que se privilegie o recurso à resolução de problemas e a participação ativa do aluno (BRASIL, 1998).

A situação-problema deve ser o ponto de partida da atividade e não a definição. Assim, na análise dessas situações pode-se utilizar recursos abordados anteriormente e lançar mão de situações-problema para a construção e aplicação dos conceitos. Em termos metodológicos, relativos ao ensino do conteúdo, conceitos, idéias e métodos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, isto é, de situações em que os alunos precisam desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-los. A situação-problema deve expressar aspectos chaves para o conceito que se quer estudar, o aluno deve ser levado a interpretar o enunciado da questão, estruturar a situação que lhe é apresentada, utilizar o que aprendeu para resolver outros problemas, o que exige transferências, retificações e rupturas. Desse modo, um conceito se constrói articulado com outros conceitos mediante uma série de generalizações.

Conforme os PCN, “a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas” (Brasil, 1997, p. 43).

Brousseau (1986) desenvolveu uma teoria para a Educação Matemática, denominada de situação didática, a qual entendemos pode também ser utilizada para o ensino de Estatística. Neste caso, se estabelece uma relação entre um grupo de alunos e um professor que usa um meio didático, incluindo problemas, materiais e instrumentos, com a finalidade de ajudar seus alunos a reconstruir um certo conhecimento. Para obtenção da aprendizagem, o aluno deve interessar-se pessoalmente pela resolução do problema estabelecido na situação didática. De acordo com este autor, “o trabalho intelectual do aluno deve ser em certos momentos comparável ao dos próprios matemáticos. O aluno deve ter a oportunidade de investigar sobre problemas ao seu alcance, formular, provar, construir modelos, linguagens, conceitos, teorias, intercambiar suas idéias com os outros, reconhecer as que são adequadas com a cultura matemática e adotar as idéias que sejam úteis. Pelo contrário, o trabalho do professor é de certa maneira inverso ao trabalho do matemático profissional. Em lugar de ‘inventar’ métodos matemáticos adequados para resolver problemas, deve ‘inventar’ problemas interessantes que conduzem a um certo conhecimento matemático” (BROSSEAU, 1986 citado por Batanero, 2001, p.123-124).

Um outro recurso recomendado pelos PCN (BRASIL, 1997) para o ensino de Matemática é o uso de jogos. Para crianças pequenas é recomendado o uso de *Jogos de*

Exercício, aqueles onde as ações se repetem, mas que possuem um sentido funcional. Os *Jogos de Grupos* são também importantes nesta fase pelas conquistas: cognitiva, emocional, moral e social que representam para os alunos. Para um estágio mais avançado é recomendado o uso de *Jogos de Regras*, aqueles em que os jogadores só podem jogar em função da jogada do outro.

De um modo geral, “um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver” (BRASIL, 1997, p. 48-49).

Entendemos que o jogo também pode e deve ser utilizado para o ensino de Estatística. Entretanto, é bastante escassa a disponibilidade de jogos, nos materiais pedagógicos, para o trabalho com o ensino e a aprendizagem de conceitos de Estatística Descritiva. No material preparado pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SÃO PAULO, 2009), encontramos apenas um jogo no caderno do terceiro ano do Ensino Médio. Nesse jogo, os alunos são desafiados a descobrirem o número de elementos de cada cor de uma população de ‘bolinhas’ de cores diferentes através de um processo de amostragem. O objetivo do jogo é fazer com que o aluno perceba a baixa significância da Média Aritmética enquanto medida única de análise e, reconhecer a necessidade das medidas de dispersão. No caso desse jogo é utilizado o Desvio Médio como medida de dispersão.

Segundo Borin (2004) os *Jogos de Treinamento* são idealizados para auxiliar na memorização ou fixação de algum conceito a ser estudado, como exemplos: fórmulas ou técnicas ligadas a alguns tópicos do conteúdo. Já nos *Jogos de Estratégia* a meta principal é proporcionar oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno, caracterizam-se por possuírem uma estratégia vencedora e o fator sorte não deve interferir na escolha das jogadas. A meta para esse tipo de jogo é a descoberta de uma estratégia vencedora. Descoberta a estratégia vencedora, o jogo estratégico perde o sentido como jogo, passando a ser considerado um problema resolvido, e pode ou não gerar outros desafios.

Apresentamos na próxima seção o *Jogo dos 3Ms*. Esse jogo foi elaborado com o propósito específico de trabalhar com os alunos o estudo das principais medidas de tendência central da Estatística Descritiva, a saber: a média, a mediana e a moda. Entendemos que se trata de um jogo de treinamento e também de estratégia, mas não no sentido definido por Borin (2004). Como utilizamos cartas de um baralho então o fator sorte não pode ser totalmente desprezado, mas o jogador deve estabelecer uma estratégia no sentido de procurar obter a melhor pontuação possível em sua jogada. Cada jogada será provavelmente diferente da anterior e o jogo nunca perde o sentido como jogo.

O Jogo dos 3Ms

Descrevemos a seguir o *Jogo dos 3Ms*.

1 – Material

O jogo utiliza 36 cartas de um baralho comum numeradas de 2 a 10, com 4 cartas de cada número e uma folha de papel para anotações das jogadas. Para este jogo utilizamos apenas o número da carta e não o naipe.

2 - Objetivo

Obter o maior número de pontos. As pontuações serão obtidas em função dos maiores valores de uma das medidas de posição, dentre a média, a mediana ou a moda. Em cada rodada um dos jogadores escolhe qual dessas medidas de posição será utilizada.

3 – Regras

3.1 – pode ser jogado por dois, três ou quatro jogadores. Cada partida consiste de três rodadas. Para cada rodada serão distribuídas no sentido anti-horário 5 (cinco) cartas para cada jogador. A partir dessas cartas cada jogador irá calcular a média, a mediana e a moda referente aos números das cinco cartas. Os valores da média, da mediana e da moda correspondem às pontuações do jogador naquela rodada;

3.2 – a rodada se inicia com o primeiro jogador que recebeu as cartas. Em cada rodada o jogador tem a opção de comprar até duas cartas, uma de cada vez, do maço ou dentre aquelas já descartadas na mesa, porém terá que descartar uma carta para cada compra;

3.3 – depois de realizada a operação de compra e descarte de cartas, cada jogador retira uma carta do maço, aquele que retirou a maior carta escolhe a medida de posição para a pontuação daquela rodada. Caso ocorram empates a operação é repetida dentre aqueles que empataram até que se defina quem vai escolher a medida de posição;

3.4 – para finalizar a rodada todos expõem as 5 cartas sobre a mesa com os valores já calculados e anotados em uma folha de papel para as três medidas de posição: média, mediana e moda. Será desclassificado daquela rodada o jogador que calculou de maneira incorreta o valor de alguma das medidas de posição;

3.5 – após a realização de cada rodada os jogadores serão classificados em primeiro,

segundo, terceiro e quarto lugar, dependendo da pontuação obtida. O jogador que obteve o maior valor para a medida de posição é classificado em primeiro lugar e recebe 3 pontos, o segundo colocado recebe 2 pontos, o terceiro colocado recebe 1 ponto e o último colocado não recebe pontuação naquela rodada. Caso ocorram empates, cada jogador receberá a pontuação correspondente à sua classificação. Após a realização da terceira rodada, os pontos obtidos em cada rodada serão somados, e vence o jogo aquele jogador que obteve o maior valor.

Para uma melhor compreensão, apresentamos a seguir uma simulação de partida do Jogo dos 3Ms entre dois jogadores.

(i) distribuição de cartas e cálculo das medidas de posição

Cada jogador recebe 5 cartas das quais deve calcular a média, a mediana e a moda dos números das cartas em mãos (figura 01).



Fig. 01: Cálculo da média, mediana e moda

(ii) comprando cartas

Cada jogador tem a opção de comprar uma ou duas cartas do maço ou da mesa, porém, para cada carta que ele comprar descarta uma (figura 02).

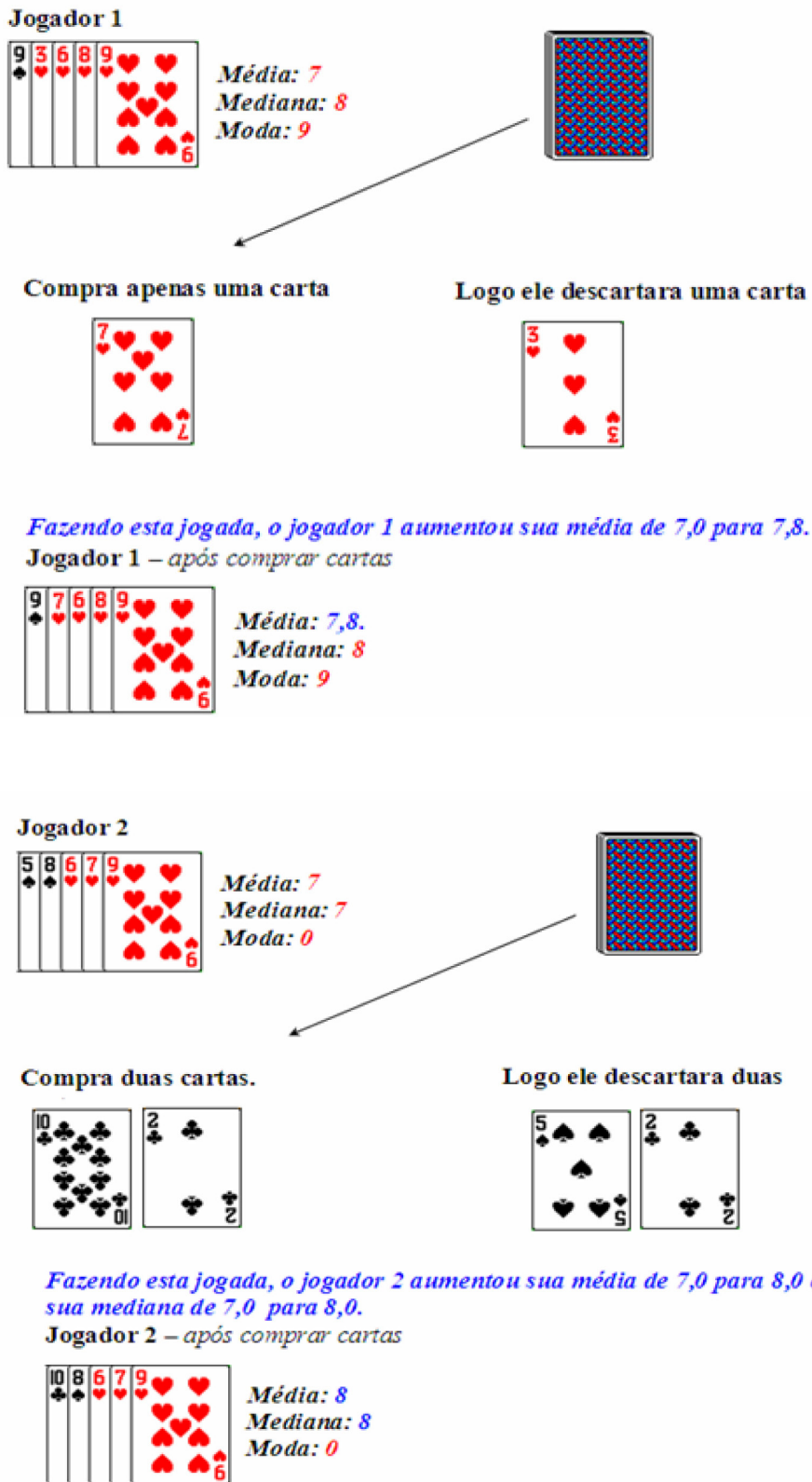


Fig. 02: Comprando cartas

(iii) escolha da medida de posição

Cada jogador tira uma carta do maço (figura 3), quem tirar a maior carta irá escolher a medida de posição que será utilizada naquela rodada.

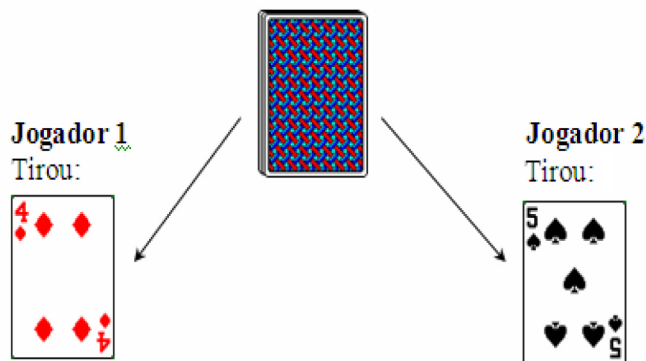


Fig. 03: Definição da escolha da medida de posição

(iv) finalização da rodada

Como o Jogador 2 obteve a maior carta é ele que vai escolher com qual medida de posição será realizada a disputa dentre as medidas de tendência central: média, mediana ou moda.

Caso o Jogador 2 escolha Média, ele vencerá o Jogador 1 nesta rodada, pois o valor de sua Média é 8 e a de seu adversário é 7,8. Se Jogador 2 escolhesse Mediana, ele empataria com o Jogador 1 e ambos receberiam neste caso três pontos. Por razões óbvias, o Jogador 2 não deve escolher a medida de posição Moda.

Para o trabalho em sala de aula, inicialmente, o professor deve apresentar o jogo na forma escrita e fazer também uma breve exposição sobre as regras do jogo. Pode simular algumas situações de jogo calculando a média, a mediana e a moda para algumas disposições das cinco cartas.

Posteriormente, deve formar os grupos e solicitar aos alunos que joguem algumas partidas sem a preocupação de disputa, ou seja, sem a anotação de pontos. Esta primeira ação é para que eles compreendam e dominem as regras do Jogo dos 3Ms. Depois de compreendidas as regras do jogo, o professor deve solicitar que joguem três partidas anotando as pontuações correspondentes em uma tabela. Essa tabela pode ser elaborada pelos próprios alunos ou pelo professor. Os resultados registrados de cada jogada vão facilitar o processo de resolução dos problemas propostos.

Após a realização das partidas poderão ser trabalhadas as seguintes situações-problema. Vamos utilizar para as três medidas de posição as seguintes notações: *Me* para média, *Md* para mediana e *Mo* para moda.

Nas soluções dos problemas já indicamos as cartas em ordem crescente para facilitar o cálculo da mediana e também da moda.

Problema 1. No Jogo dos 3Ms poderão ocorrer valores iguais para a média e a mediana? Justificar sua resposta.

Solução

A resposta é sim. Um caso possível seria a seguinte distribuição para as cinco cartas: 3, 4, 5, 6 e 7. Neste caso, temos $Me = Md = 5$.

Problema 2. No Jogo dos 3Ms poderão ocorrer valores iguais para a mediana e a moda? Justificar sua resposta.

Solução

A resposta é sim. Um caso possível seria a seguinte distribuição para as cinco cartas: 4, 4, 5, 5 e 5. Neste caso, temos $Md = Mo = 5$.

Problema 3. No Jogo dos 3Ms poderão ocorrer valores iguais para as três medidas de posição? Justificar sua resposta.

Solução

A resposta é sim. Um caso possível seria a seguinte distribuição para as cinco cartas: 4, 5, 5, 5 e 6. Neste caso, temos $Me = Md = Mo = 5$.

Problema 4. No Jogo dos 3Ms qual o maior valor possível para a média? Justificar sua resposta.

Solução

O maior valor possível para a média ocorre quando o Jogador recebe 4 cartas iguais a 10 e uma carta 9. Neste caso, temos $Me = 9,8$.

Problema 5. No Jogo dos 3Ms qual o maior valor possível para a mediana? Justificar sua resposta.

Solução

O maior valor possível para a Mediana será 10. Um caso possível onde isso ocorre seria a seguinte distribuição para as cinco cartas: 2, 3, 10, 10 e 10.

Problema 6. No Jogo dos 3Ms qual o maior valor possível para a moda? Justificar sua resposta.

Solução

Da mesma forma que no *problema 5*, o maior valor possível para a moda será 10. Um caso possível onde isso ocorre seria a seguinte distribuição para as cinco cartas: 2, 3, 3, 10 e 10.

Problema 7. No Jogo dos 3Ms a mediana será sempre maior do que média? Justificar sua resposta.

Solução

A resposta é não. Um caso possível onde isso ocorre seria a seguinte distribuição para as cinco cartas: 5, 5, 6, 9 e 10. Neste caso, temos $Md = 6$ e $Me = 7$.

Para a solução do *problema 8* o aluno deve ter domínio do conceito de média, pois neste caso fornecemos o valor da média e o aluno deve determinar a soma que fornece aquele valor para a média.

Problema 8. Em quais casos do Jogo dos 3Ms o jogador poderá obter a média igual a 9,8? Justificar sua resposta.

Solução

Como o jogo utiliza 5 cartas e desejamos obter a média igual a 9,8 então o Jogador deverá obter a soma igual a $5 \times 9,8 = 49$. Agora, só existe uma maneira de obter soma 49, a saber: conseguir quatro cartas iguais a 10 e uma carta igual a 9.

Portanto, o Jogador poderá obter $Me = 9,8$ em um único caso.

Nos problemas a seguir trabalhamos de maneira conjunta os conceitos de média, mediana e moda associados a conceitos intuitivos de Análise Combinatória. Segundo os PCN os conceitos de Análise Combinatória devem também ser considerados desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

No jogo dos 3Ms utilizamos apenas o número da carta, não consideramos o naipe. É evidente que a carta 10 de copas é diferente da carta 10 de espadas. Entretanto, para esse jogo não faremos essa distinção, e ambas valem 10.

Problema 9. Em quais casos do Jogo dos 3Ms o Jogador poderá obter a média igual a 9,6? Justificar sua resposta.

Solução

Para obter $Me = 9,6$ o jogador deve conseguir a soma das cinco cartas iguais a 48. Assim, temos os dois seguintes casos:

(a) obtém 8 10 10 10 10, ou seja, quatro cartas iguais a 10 e uma carta igual a 8;

(b) obtém 9 9 10 10 10, ou seja, três cartas iguais a 10 e duas cartas iguais a 9.

Portanto, o Jogador obtém $Me = 9,6$ nos casos (a) e (b) descritos acima.

Problema 10. Em quais casos do Jogo dos 3Ms o Jogador poderá obter a mediana igual a 10? Justificar sua resposta.

Solução

O Jogador obtém $Md = 10$ nos dois seguintes casos:

(a) obtém 10 10 10 10 , ou seja, quatro cartas iguais a 10. A quinta carta pode ser qualquer uma dentre as cartas restantes;

(b) obtém 10 10 10 , ou seja, três cartas iguais a 10. As outras duas cartas podem ser quaisquer entre as cartas restantes, mas diferente da carta 10. Caso uma dessas duas cartas seja o 10 recaímos no caso (a).

Problema 11. Em quais casos do Jogo dos 3Ms o Jogador poderá obter a moda igual a 10? Justificar sua resposta.

Solução

O Jogador obtém $Mo = 10$ nos seguintes casos:

(a) obtém 10 10 10 10 , ou seja, quatro cartas iguais a 10. A quinta carta pode ser qualquer uma dentre as cartas restantes;

(b) obtém 10 10 10 , ou seja, três cartas iguais a 10. As outras duas cartas podem ser quaisquer entre as cartas restantes, mas diferente da carta 10. Caso uma dessas duas cartas seja o 10 recaímos no caso (a).

(c) obtém 10 10 , ou seja, duas cartas iguais a 10. Para as outras três cartas dois subcasos devem ser considerados:

(c.1) as três cartas devem ser diferentes entre si e também diferentes da carta 10;

(c.2) duas cartas iguais e uma diferente, as três cartas devem ser diferentes da carta 10.

Observar que no caso (c) do problema 11, para as três cartas restantes, se uma delas for igual a 10 recaímos no caso (b) e se duas delas forem iguais a 10 recaímos no caso (a).

Considerações Finais

A proposta didático-pedagógica aqui apresentada é original, como utiliza um jogo pode motivar os alunos quando da resolução dos problemas. Os problemas foram escritos com o objetivo de fortalecer o conhecimento dos alunos sobre o estudo das principais medidas de tendência central da Estatística Descritiva.

Essa proposta pode ser utilizada tanto no Ensino Fundamental como também, no Ensino Médio, e pode contribuir com a prática de professores que ensinam esses conteúdos.

Não temos dúvidas sobre o papel fundamental que a Estatística, juntamente com a Probabilidade, exercem na formação plena do cidadão em função das inúmeras situações envolvendo fenômenos aleatórios que permeiam nosso cotidiano. A utilização de um jogo em nossa proposta pedagógica teve como objetivo principal tornar as aulas mais atraentes e motivadoras para os alunos. Entretanto, outras situações “reais” podem ser exploradas através da resolução de problemas nas aulas de Estatística, no Ensino Fundamental e Médio, como exemplos: características genéticas dos alunos, número de filhos por famílias, escolaridade dos pais, censo populacional, índice de preços ao consumidor, campanhas políticas, questões relacionadas à meteorologia, loterias e etc.

Na metodologia de ensino aprendizagem através da resolução de problemas, os alunos tornam-se ativos na construção de seus próprios conhecimentos, o que buscamos é o desenvolvimento do raciocínio dedutivo do aluno e não a memorização de fórmulas. A memorização pode ser temporária, mas o desenvolvimento do raciocínio e a apreensão do conhecimento são para toda a vida.

Como próxima etapa de nosso trabalho pretendemos efetivamente aplicar a proposta didático-pedagógica aqui apresentada em sala de aula, para analisarmos sua eficácia no ensino-aprendizagem das medidas de posição: média, mediana e moda. Os resultados desta aplicação bem como seus resultados e discussões serão divulgadas em congressos da área de Educação Estatística e/ou publicados em revistas especializadas sobre este assunto.

REFERÊNCIAS

- BATANERO, C. *Didáctica de la estadística*. Granada: Universidad de Granada, 2001.
- BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. 5. ed. São Paulo: IME-USP, 2004. 100 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática: ensino de primeira à quarta série*. Brasília: MEC, 1997. 142 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática: ensino de quinta à oitava séries*. Brasília: MEC, 1998. 148 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN₊ ensino médio*. Brasília: MEC, 2002. 144 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio*. Brasília: MEC, 2006. v. 2, 135 p.
- LOPES, C. E. *O ensino de probabilidade e estatística na escola básica nas dimensões do currículo e da prática pedagógica*. Disponível em: <www.iberomat.uji.es/carpeta/posters/148_celi>

[espasandin_lopes.doc](#). Acesso em: 11 jun. 2008.

PONTE, J. P.; FONSECA, H. Orientações curriculares para o ensino da Estatística: análise comparativa de três países. *Quadrante*, Lisboa, v. 10, n. 1, p. 93-115, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. Caderno do professor : matemática. São Paulo: SEE, v. 4, 2008. (Ensino Fundamental 5ª série).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. Caderno do professor : matemática. São Paulo: SEE, v. 4, 2009. (Ensino Médio 3ª série).

Produção de Material Didático Realizado em 2010 Para o Ensino de Educação Ambiental Escolar

Matheus Felipe Oliveira- Bolsista PROGRAD.

UNESP/Ourinhos. Email: mtf_matheus@hotmail.com

Larissa Gandara Simão - Bolsista PROGRAD.

UNESP/Ourinhos. Email: larissasimao@hotmail.com

Luciene Cristina Riso- Profa.Dra.Coordenadora do Projeto.

UNESP/Ourinhos. Email:Luciene@ourinhos.unesp.br

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados do projeto de pesquisa em educação que visa a produção de material didático para o ensino de educação ambiental. Durante o ano de 2010 foi produzido um “site” do CENPEA, que além de ser um instrumento didático, permite a divulgação de materiais produzidos pelo grupo. Outros materiais didáticos produzidos foram o vídeo e a cartilha do parque ecológico de Ourinhos, ambos disponíveis no site.

Palavras-chave: ensino, educação ambiental, meios de comunicação.

Introdução

Este artigo aborda os resultados do ano de 2010 do projeto do núcleo de ensino vinculado ao CENPEA (Centro de estudos de percepção e educação ambiental) da UNESP que visa produzir e difundir materiais didáticos para a comunidade escolar de Ourinhos e região, na busca de contribuir para o ensino fundamental e médio.

Durante o ano de 2010, criou-se a página da internet do grupo com o intuito de disseminar os conceitos e práticas da Educação Ambiental através das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), pois seu uso é questionado ou muitas vezes deixado de lado na área da Educação. Segundo Santos (2005, p.437), os meios de comunicação têm grande importância na intervenção dos processos de ensino e de aprendizagem.

O objetivo principal do trabalho foi criar e divulgar o site nas redes públicas, funcionando como um espaço de discussões sobre o meio ambiente local e regional, estimulando o senso crítico e a produção do conhecimento pelos alunos.

Além desse fator espera-se que a resistência pelo uso da tecnologia encontrada por professores, diretores e todas as instâncias da educação sejam rompidas, e que laboratórios de informática das escolas sejam parte integrante das disciplinas que envolvem o meio ambiente.

O conteúdo do site visa enfatizar a realidade ambiental local do município de Ourinhos, que possui um importante remanescente de Mata Atlântica do Interior, sob proteção e que se encontra no Parque Ecológico Bióloga Tânia Mara Netto Silva e, também, publicar os materiais produzidos pelo grupo, servindo de complemento para professores em suas aulas e para os alunos em seus trabalhos. Um desses materiais produzidos em 2010 foi a cartilha do parque ecológico de Ourinhos, que foi aplicada na escola Josepha Cubas de Ourinhos pela bolsista Larissa Simão. Outro material produzido foi o vídeo do parque ecológico de Ourinhos, que está disponível no site (www.cenpea.com.br).

O conteúdo transmitido na Internet pela página do CENPEA visa romper com a informação centralizada e transmitida por outros tipos de mídias, até mesmo pela própria internet, que não condiz com a realidade ou compreende o discurso ecológico de grandes grupos empresariais, governamentais ou organizações não governamentais. A possibilidade de questionamento das informações publicadas é uma maneira de alcançar certa neutralidade nas informações e ao mesmo tempo estimular o desenvolvimento crítico dos alunos. Os meios de comunicação exercem fundamental importância na educação ambiental, mas é necessário saber a essência dessa educação, ou seja, “para que” ou “para quem” essa educação é destinada.

Molon, Arruda e Paredes, (1998) sustentam que as TIC têm importante efeito na formação política da cidadania, na configuração e transmissão de ideias e valores, além do desenvolvimento de atitudes que favoreçam a inter-relação e a convivência entre os seres humanos.

Com isso espera-se uma conscientização de professores e alunos para a problemática da preservação do Meio Ambiente, que a inclusão digital de alunos possa criar uma integração em redes sociais (humanas e virtuais) que possa difundir estes conhecimentos e de que maneira justa as pessoas tenham ciência dos fatos que norteiam o meio em que vivemos e que possam se conscientizar e lutar para garantir um futuro com o meio ambiente preservado e uma melhoria na qualidade de vida.

Metodologia

A criação do site do CENPEA (www.cenpea.com.br) foi feita pelo bolsista Matheus Oli-

veira, através do Joomla¹, uma plataforma CMS (Sistema de Gerenciador de Conteúdo, em português) de código *opensource* distribuído gratuitamente na internet.

O Joomla é uma ferramenta que faz o gerenciamento de conteúdos na internet, a partir de funções pré programadas. Além do baixo custo de produção de um site por esta plataforma, há certa facilidade em se atualizar o site constantemente, pois não é necessário se ter conhecimento avançado em informática.

Sendo assim, ficam responsáveis pela página, os membros do grupo CENPEA e cada membro irá produzir a informação postando artigos, notícias entre outros textos referentes ao Meio Ambiente, com a possibilidade de réplica pelos usuários, com o intuito de se construir o conhecimento e conferir um caráter neutro às publicações. Alunos e professores da rede pública podem participar de reflexões do mais diversos tipos de assuntos ambientais não só como espectadores, mas como produtores de informações. As figuras 1 e 2 mostram a estrutura do site.



Figura 1: Página inicial do site.

1 (C) Copyright 2005-2008 Open Source Matters. Todos os direitos reservados
Joomla é um software livre disponibilizado sob a licença GNU GPL.



Figura 2: página do site.

A página inicial conta com os principais artigos ou eventos publicados com a possibilidade de comentários e de postagem em redes sociais como o Facebook (<http://www.facebook.com/profile.php?id=100002333766623>) para divulgação das informações que possui um contador informando o número de vezes em que o artigo ou evento foi publicado nestas redes; uma enquete que pode ser respondida por todos os usuários, menus de navegação que acessam as demais páginas e um sistema de busca.

O site possui páginas que explicam e fornecem links com os projetos e pesquisas feitos por membros atuais e antigos do grupo, além de uma página falando sobre o CENPEA. Há uma página de contato caso haja dúvidas ou busca de maiores informações.

Dentro da seção projetos encontra-se a página UNESP no Parque, referente ao projeto de mesmo nome, que acontece no parque ecológico municipal “Bióloga Tânia Mara Netto Silva”. Esta página é de grande importância para o site, pois nela há informações, trabalhos e projetos feitos no parque ecológico (uma unidade de conservação de um fragmento

de Mata Atlântica do Interior) merecendo assim, grande destaque. Espera-se uma ampla divulgação destas informações sobre o parque para o conhecimento geral da população em escala local e regional, devido a sua grande importância e necessidade de preservação.

No menu “Núcleo de Ensino” se encontram artigos e matérias, cartilhas e atividades desenvolvidas pelo CENPEA, além de informações e materiais que visam contribuir para um maior desenvolvimento na questão da Educação Ambiental, que poderão ser utilizados pelos professores e alunos em suas aulas.

O item de maior importância e impulsionador da produção do conhecimento, por parte dos alunos, é a página do fórum, como pode ser visto na figura 3. Com o fórum será possível estabelecer discussões, colocar fatos e acontecimentos em pauta e dar a possibilidade do aluno discutir um assunto de seu interesse em um tópico para reflexões de outros alunos ou usuários, até mesmo de professores. O principal objetivo da divulgação do site é estimular o uso das TIC pelos professores. Isso acontece nessa página, pois nela o aluno pode estabelecer uma rede com as demais pessoas expondo suas ideias e discutindo outras. O fórum também pode ser usado como instrumento de avaliação por parte dos professores, ao perceber o nível de envolvimento dos alunos.

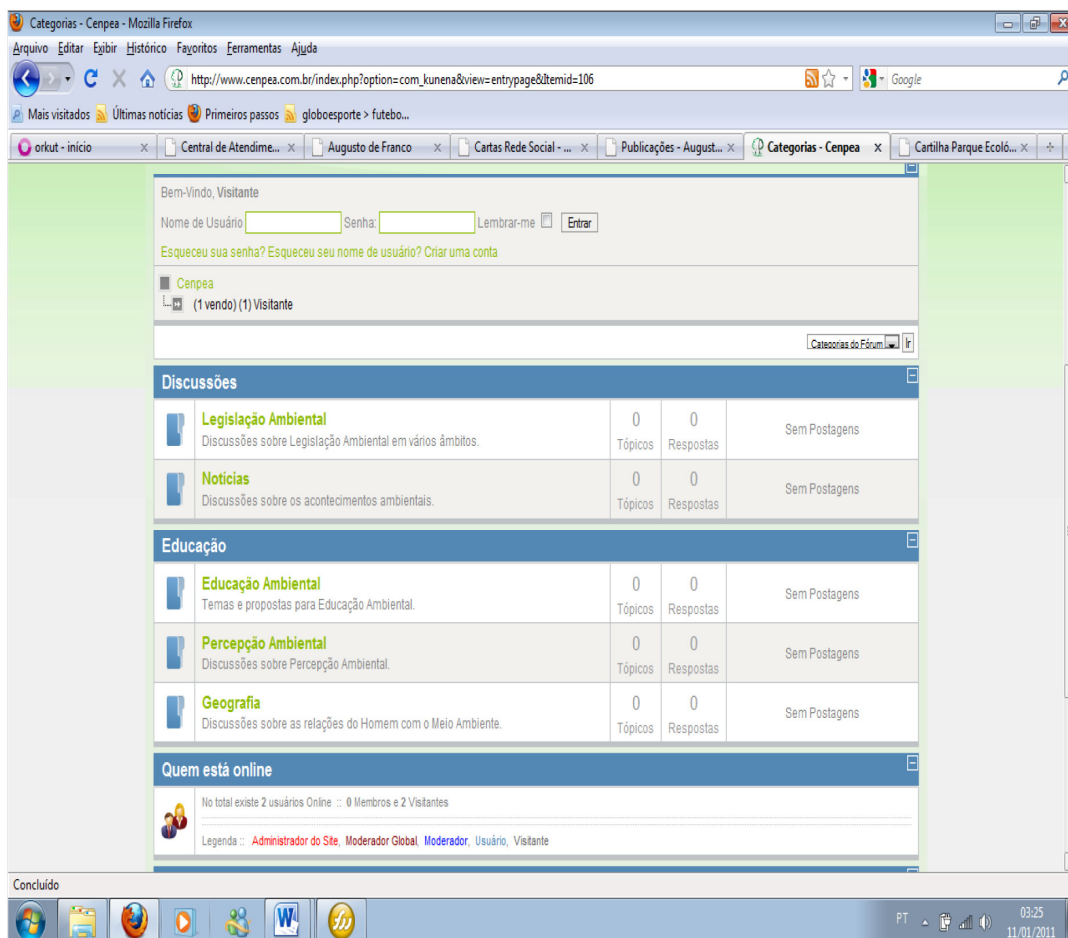


Figura 3: Fórum do CENPEA

Os materiais produzidos pelo centro de educação ambiental também estão à disposição no site para que alunos e professores possam utilizá-los. A “Cartilha Parque Ecológico Bióloga Tania Mara Silva Neto Ourinhos-SP: Meio Ambiente de Todos” ganhou um formato de livro digital (Figuras 4 e 5) e o vídeo do parque elaborado e editado em 2010 pela coordenadora do projeto, também esta disponível na página digital (www.cenpea.com.br).



Figura 4: Capa da cartilha Parque Ecológico Bióloga Tania Mara Silva Neto Ourinhos. Um dos materiais apresentados no site.



Figura 5: Cartilha Parque Ecológico Bióloga Tania Mara Silva Neto Ourinhos-SP: Meio Ambiente de Todos em formato digital.

Resultados

O ano de 2010 foi muito produtivo, pois além de serem produzidas a cartilha e o vídeo do parque ecológico da cidade, também foi produzido o site como uma tecnologia de acesso a informação produzida no âmbito universitário.

Aplicou-se a cartilha do parque ecológico para os 79 alunos da sétima série do ensino fundamental da escola Josepha Cubas explicando, principalmente, o conteúdo da biogeografia local. Aproveitou-se para divulgar o site para professores e alunos e foi observado que o mesmo vem proporcionando grande interatividade.

O site proporciona várias possibilidades. Em cada artigo, notícia ou matéria publicada é reservado um espaço para discussão, sendo que discussões mais amplas e complexas podem ser abordadas no fórum do site, possibilitando assim uma grande troca e produção de conhecimentos através de debates. A enquete também é um amplo instrumento, pois possibilita a coleta de informações para pesquisas ou também poderão ser utilizados para formulações de debates no fórum.

Na etapa final, de avaliação dos resultados do projeto e a eficiência do site na Educação Ambiental, serão coletados dados estatísticos referentes a números de acessos e número de *downloads* de materiais, cartilhas, atividades, trabalhos, etc.

Também será utilizado como método de avaliação do site os números e frequências das discussões no fórum, nas matérias, notícias e nos artigos.

Considerações Finais

A partir do pensamento de (REIGOTA, 1994, p. 10) de que a educação ambiental “deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza”, é que devemos repensar o modo, como e para “quem” ou “que” se realiza esta educação ambiental atualmente.

A Educação Ambiental é vista, atualmente, em diversos meios de comunicação, pregando medidas ou atitudes paliativas, no mínimo incumbidas de um caráter com interesses econômicos. Utilizar-se das TIC (tecnologias de informação e comunicação) nas escolas é uma das saídas possíveis para que a Educação Ambiental se veja livre de outros valores, proporcionando a integração do aluno às informações inerentes ao meio ambiente de sua cidade, estado ou país, e fornecer-lhe a opção de contestar, discutir informações e se mobilizar e mobilizar a outros frente a um objetivo: preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

MOLON, Susana Inês; ARRUDA, Rogério Dias de; PAREDES, Joaquín. A formação em educação ambiental e as TIC: um olhar sobre o PPGEA/FURG-Brasil. **Revista de Didáticas Específicas**, nº 1, pp. 12-29.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

SANTOS, Silvio de Oliveira. Princípios e técnicas de comunicação. In: Arlindo Philippi Jr., Maria Cecília Focesi Pelicioni, editores. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 437-465.

Introdução

O projeto de pesquisa e extensão universitária “Trilhando pelos Solos” vem desenvolvendo suas atividades desde o ano de 2004, sob a coordenação do professor Dr. João Osvaldo Rodrigues Nunes e realizado no Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da FCT/ UNESP, Campus de Presidente Prudente-SP. Um dos objetivos fundamentais do projeto é uma maior aproximação da população estudantil dos ensinos infantil, Fundamental I e II, Médio, técnico, superior e EJA (Ensino de Jovens e Adultos), com os processos de formação dos solos, bem como o seu uso e ocupação, bem como também mostrar a importância de sua conservação.

Ao longo da concretização do projeto foram elaborados diversos recursos didáticos, para exemplificar os processos de formação e conservação do solo. Assim, confeccionou-se maquetes, cartilhas, macropedolitos, kits, painéis e representação de depósitos tecnogênicos (solos alterados através da ação humana), com o propósito de transmitir os conceitos inerentes ao solo de maneira mais didática e de acordo com a realidade dos visitantes. As visitas são monitoradas por alunos de graduação e de pós-graduação dos cursos de Geografia, Engenharia Ambiental, Química, Estatística e Pedagogia.

Além da elaboração de materiais didáticos, o projeto também visa transmitir a sociedade conhecimento fundamental sobre o ambiente, priorizando a importância da conservação dos solos. Deve-se ressaltar esta questão, pois o solo é um dos recursos naturais que serve de base para a vida humana, já que para a construção de moradias, escolas, empresas, dentre outros, e toda produção alimentar dependem de seu uso, tornando-se, assim, de extrema relevância o ensino de solos, para que as gerações atuais e futuras, possa tomar consciência da importância da conservação dos bens naturais que dispomos.

A Importância de Ensinar o Que é Solo

Atualmente a preocupação da sociedade, com relação ao meio ambiente, tem-se direcionado a conservação da água e de espécies da flora e fauna existentes em nosso planeta, pois são bens naturais que tem sofrido sérios riscos de extinção. No caso dos solos, assim como os outros recursos naturais citados, são finitos e a preocupação para com o mesmo deveria crescer cada dia mais, tendo em vista a atuação da sociedade de forma intensa.

Neste contexto, de acordo com a história de ocupação e degradação dos diversos espaços geográficos, o solo apresenta-se atualmente como um dos bens naturais mais importantes para a sobrevivência humana.

Desta forma, verifica-se que é de extrema importância a educação ambiental, não somente vinculada aos aspectos da água ou dos resíduos sólidos domésticos, mas também educação ambiental abordando os usos e manejos dos solos.

A tendência de práticas educativas no âmbito ambiental tem crescido e se tornado destaque no ensino atual, com posicionamentos críticos quanto a quem promove a degradação do ambiente, como pode-se verificar:

A educação ambiental que incorpora a perspectiva dos sujeitos sociais permite estabelecer uma prática pedagógica contextualizada e crítica, que explicita os problemas estruturais de nossa sociedade, as causas do baixo padrão qualitativo da vida que levamos e da utilização do patrimônio natural como uma mercadoria e uma externalidade em relação a nós. (LOUREIRO, 2004).

Com o ensino de solos, pretende-se estimular comportamentos e ações que justifiquem a questão ambiental, pela dinâmica social à realidade nos quais os visitantes do projeto estão inseridos, reforçando a idéia de que o solo é um recurso finito e devido a isso necessita de cuidados específicos.

A Geografia, juntamente com outras ciências, tais como Engenharia Ambiental, Pedagogia, Química e Estatística, serve como elemento chave objetivando a proposta do Projeto, já que a mesma abrange conhecimentos correlacionados a várias disciplinas importantes no ensino de solo, tais como: Cartografia, Geomorfologia, Geologia, Biogeografia, Trabalho de Campo, Geografia Rural e Urbana, dentre outras.

O Projeto Trilhando pelos Solos

O Laboratório de Sedimentologia e Análises de Solos da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, Campus de Presidente Prudente-SP, recebe semanalmente visitas de alunos de diversas áreas do ensino básico, técnico e superior. Busca-se informar aos visitantes a gênese e formação dos solos, sua dinâmica e importância de sua conservação, adaptando a linguagem de acordo com a faixa etária e explicando sempre de acordo com a realidade no qual os visitantes estão inseridos. Como aponta Ab’ Saber (1991):

Enfim, Educação ambiental exige método, noção de escala; boa percepção das relações entre tempo e conjunturas; conhecimentos sobre dife-

*rentes realidades regionais. E, sobretudo, códigos de linguagem adaptados às faixas etárias do aluno. É um processo que, necessariamente, revitaliza a pesquisa de campo, por parte dos professores e dos alunos. Implica em um exercício permanente de interdisciplinaridade – a pré-
via da transdisciplinaridade. Faz balançar o gasto correto das velhas disciplinas, eliminando teorizações elitistas e aperfeiçoando novas linhas teóricas, em bases mais sólidas e de entendimento mais amplo. (AB 'SABER, 1991).*

Abaixo, na Figura 1, pode-se verificar o espaço onde está inserido o projeto Trilhando pelos Solos, dentro do Laboratório de Sedimentologia e Análises de Solos, que recebe semanalmente escolas de Presidente Prudente e região:



Figura 1- Trilhando pelos Solos - Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da FCT-UNESP, local onde as visitas são recebidas, 2009.

O projeto busca suprir uma lacuna deixada pelos livros didáticos no que se refere ao ensino de solos, buscando uma relação com o concreto, assim os visitantes podem se aproximar de materiais didáticos que auxiliam na compreensão referente à formação de solos, bem como na sua preservação e importância para a sociedade.

Para Lepsch (1977) o conceito de solo se baseia na seguinte afirmativa:

[...] solo pode ser definido como a massa natural, que compõe a superfi-

cie da Terra, que suporta ou é capaz de suportar as plantas, ou também como a coleção de corpos naturais que contém matéria viva e é resultante da ação do clima e da biosfera sobre a rocha, cuja transformação em solo se realiza durante certo tempo e é influenciada pelo tipo de relevo. (Lepshch, 1977 p. 13 e 14).

Inicialmente, os monitores procuram explicar de acordo com os materiais que o laboratório dispõe, os cinco fatores que influenciam a formação do solo. Esses fatores são: material de origem (rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas), clima (precipitação, altas e baixas temperaturas), relevo (íngreme ou plano), organismos vivos (fauna e flora) e o tempo.

Para melhor exemplificar a formação do solo, utilizam-se os macropedolitos como uma ferramenta didática, além de mostrar as diferenças que podem existir entre os solos de regiões distintas.

Após a explicação inicial apresenta-se uma maquete que visa à compreensão dos movimentos de massa, ou seja, de escorregamento de terra que são ocasionados, principalmente, em ambientes urbanos. Assim, mostra-se o porquê deve ser evitada a construção de casas em áreas de declividade acentuadas, bem como a importância da preservação e recuperação da cobertura vegetal nessas áreas evitando possíveis erosões.

Em seguida, é apresentada outra maquete explicando a importância das curvas de nível para a conservação de solos agricultáveis, no qual há uma menor perda de solo, diminuindo a velocidade de escoamento superficial da água e a quantidade de sedimentos, o que viabiliza o crescimento das culturas não perdendo camadas ricas em matéria orgânica do solo.

Posteriormente, mostra-se a maquete de aterro sanitário na qual é apresentada sua importância como uma forma correta de se depositar os resíduos sólidos domésticos das cidades, evitando a contaminação do solo e do aquífero freático através da penetração do chorume, um líquido preto e mal cheiroso que é produzido pela decomposição de matéria orgânica contida nos resíduos sólidos domésticos.

Apresenta-se também o conceito de macroporosidade e microporosidade, mostrando as diferenças de velocidade de infiltração da água num solo argiloso (micro) e num solo arenoso (macro).

No caso dos materiais didáticos que mostram os depósitos tecnogênicos é possível explicar as diferentes escalas de tempo (diferença entre tempo geológico e tempo

histórico), entre depósitos tecnogênicos e solos, cujo tempo de formação de solos levam-se milhares de anos, e no caso dos depósitos tecnogênicos, devido a ação humana, levam-se décadas.

Por fim, demonstra-se através de uma maquete, a formação das ravinas e voçorocas que são processos erosivos ocasionados principalmente pela falta de mata ciliar e pelo pisoteio de gado. Além disso, há também o processo de assoreamento, na qual ocorre deposição de sedimentos nas margens dos rios.

Um ponto que merece destaque é a importância da interdisciplinaridade que o laboratório propicia as suas pesquisas e também no atendimento ao público. Hoje o laboratório conta com alunos dos cursos de Geografia (graduação e pós-graduação), Engenharia Ambiental, Química, Estatística e Pedagogia. Busca-se trabalhar em conjunto nas pesquisas e na extensão, sempre trocando informações válidas em torno das questões relacionadas ao ensino de solos e conservação ambiental.

Trabalho de Campo

O trabalho de campo é um importante instrumento para a manutenção e desenvolvimento do projeto, que tem como intuito coletar macropedolitos e amostras de horizontes do solo (descrição e análise de perfis de solos e características morfológicas), para aumentar e diversificar os diferentes tipos de solos que se encontram no Estado de São Paulo.

As saídas a campo auxiliam nas visitas, já que propicia aos visitantes a oportunidade de conhecer solos encontrados em outras regiões do estado. Estes trabalhos foram realizados nos municípios de Presidente Prudente (2005), Euclides da Cunha (2007), Marília (2007), Presidente Venceslau (2007), Botucatu (2008), Ilha Comprida (2008), Ubatuba (2009) e Iporanga (2010). As Figuras 2 e 3 exemplificam a retirada de um macropedolito de origem calcária, que ocorreu durante o último trabalho de campo realizado em junho de 2010 na cidade de Iporanga-SP:



Figura 2 - Retirada de um macropedolito de Cambissolo durante trabalho de campo realizado na cidade de Iporanga - SP, 2010.



Figura 3 - Macropedolito de Cambissolo – Iporanga - SP, 2010.

Para atender os visitantes e dar credibilidade as suas pesquisas, o projeto tem por base a revisão bibliográfica dos conceitos e classes de solos da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e coleta de amostras de solos com base em metodologia espe-

cificada pela EMBRAPA (1999); descrição e identificação das propriedades morfológicas do solo como: cor, textura, estrutura, porosidade, cerosidade, consistência, espessura e arrançamento dos horizontes em campo. No laboratório as análises físicas do solo são feitas, com o objetivo de identificar a porcentagem de areia, silte e argila que se encontra em cada horizonte de perfil de solo estudado.

O Trilhando Vai às Escolas

O “Trilhando pelos solos” no ano de 2009 passou a visitar escolas municipais e estaduais de Presidente Prudente-SP, com o objetivo de aproximar universidade e escola. A Figura 4 mostra visita em uma das escolas de Presidente Prudente:



Figura 4 - O projeto sendo realizado na Escola Estadual Adolpho Arruda Mello, 2009.

As visitas propiciaram ao projeto um maior contato com a realidade da escola. Esta relação entre universidade e escola permitiu aos monitores do projeto conhecer os meandros do universo escolar e suas diferentes facetas. Assim é de grande importância à continuação do “Trilhando pelos Solos” junto com as escolas, como forma de garantir uma relação recíproca entre monitores e alunos, garantindo o processo de ensinar e aprender ao mesmo tempo. Outro aspecto importante de ser ressaltado é que em muitos casos a escola não tem recursos suficientes para levar seus alunos até a universidade. Sendo assim de grande valia a ida do Trilhando pelos Solos as escolas de Presidente Prudente e região, atendendo um número maior de alunos e levando o conhecimento sobre solos aos mesmos.

Considerações

O projeto de extensão “Trilhando pelos Solos” é de grande importância para o ensino de práticas educativas no âmbito de conservação e formação dos solos, desta forma disseminando conceitos e formas para o uso correto de um dos bens naturais que ainda temos disponíveis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB’SABER, A.N. – **(Re)conceituando Educação Ambiental**. Rio de Janeiro: CNPq; MAST, Foulde, 1991.

A QUALIDADE da escola aprendente. Disponível em: <<http://www.educador.brasilecola.com/trabalho-docente/qualidade-aprendente.htm>>. Acesso em: 29 set 2009.

BRANCO, S. M.; CAVINATTO, V. M. **Solos a base da vida terrestre**. 1ed. São Paulo: Moderna. 1999. 79p.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1999. 340p.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Prisma, 1977, 178p.

LOUREIRO, C. F. B. **Educar, participar e transformar em educação ambiental**. Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2004. 16p.

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.

TEIXEIRA, Wilson et al. (orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: USP/Oficina de Textos, 2000. 557 p.

Inserção Temática das Novas Tecnologias em Materiais Didáticos Teóricos e Experimentais de Física e Química Motivados por Contextualização Seletiva

Gabriela Dias da SILVA, Marcos Roberto Moreira da SILVA Jr., Leandra Oliveira SALMAZO, Iara Ap. de Oliveira BRITO; Marcos Augusto Lima NOBRE

Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais – LaCCeF

Departamento de Física, Química e Biologia – DFQB

Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT

Universidade Estadual Paulista – UNESP

C. P. 467, CEP: 19060-900, Presidente Prudente – SP, Brasil.

nobremal@fct.unesp.br

Resumo:

O desenvolvimento de novas tecnologias tem um papel importante na nucleação e consolidação de uma comunidade. A inserção destas tecnologias no contexto educacional promove não apenas a atualização do aluno frente às inovações vivenciadas pela sociedade, mas também fornece subsídios para que o indivíduo esteja apto a reconhecer, compreender e investigar a fundamentação dessas tecnologias no âmbito escolar. É consenso que as aulas experimentais podem ser consideradas uma estratégia pedagógica dinâmica, que têm a função de gerar problematizações, discussões, questionamentos e buscas de respostas e explicações para os fenômenos observados, possibilitando a evolução do aspecto fenomenológico (macroscópico) observado para o teórico (microscópico), e chegando, por consequência, ao representacional. Ao utilizar a experimentação, associando os conteúdos curriculares com as vivências do educando, o educador permite a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Para aperfeiçoar tal processo, a utilização de recursos áudios-visuais multimídia para apresentar “slides” produzidos no aplicativo da Microsoft®, Office Power-Point®, e sistemas de simulação como *softwares* de livre acesso (*Freeware*), Isis Draw® e PhET®, mostram potencial para auxiliar o processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Materiais didáticos, Experimentação no ensino da química e física, Recursos didáticos áudio-visuais, Nanociência.

Breve Histórico

Os avanços tecnológicos têm imprimido um ritmo sem precedentes no acúmulo de informações, em contrapartida estas tecnologias tem também facilitado o acesso a este conhecimento, das mais variadas formas [1]. O advento das novas tecnologias e a adoção de práticas pedagógicas inovadoras tem contribuído para melhorar o processo ensino-aprendizagem de Química [2].

Na literatura didática e pedagógica existem inúmeros meios e recursos para as aulas que podem ser utilizados pelos professores, com resultados comprovadamente positivos [3] O emprego de recursos multimídia e *softwares* simuladores servem como motivadores, no sentido em que despertam a curiosidade do aluno e permitem uma maior interatividade deste com o conceito a ser aprendido. Contudo, a maioria dos professores tem uma tendência em adotar métodos mais tradicionais de ensino, por medo de inovar ou mesmo pela inércia a muito estabelecida em nosso sistema educacional. SOUZA (2007, p. 111) define-se recurso didático como “todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos” [4].

Ao introduzir novos recursos didáticos em uma escola, não se pode esperar que, através do uso desses materiais ou equipamentos, o aluno aprenderá mais e se desenvolverá de uma maneira mais abrangente [5], pois, é a maneira com a qual o professor utiliza esses recursos que trará contribuições positivas para o processo de ensino-aprendizagem. [6]. E para preparar e motivar os alunos para este novo ambiente tecnológico, os professores precisam estar equipados para ensinarem usando destas tecnologias. Portanto, é indispensável que estas propostas e recursos estejam acompanhadas de matérias preparatórias, como apostilas elucidativas aliados para auxiliarem o professor.

De modo geral, os professores de Química mostram-se pouco satisfeitos com as condições infraestruturais de suas escolas. Com frequência, justificam a não utilização do laboratório didático devido à falta destas condições. Não obstante, pouco problematizam o modo de realizar experimentos. [7] Isto pode ser explicado, em parte, por suas crenças na promoção incondicional da aprendizagem por meio de exposição.

A Química e a Física tem a vantagem de serem ciências experimentais e neste sentido a experimentação é também um recurso didático que deve ser explorado. Utilizar um experimento específico na modelagem ou exemplificação de problemas pode tornar a ação do educando mais significativa. Uma aula experimental pode ser considerada uma estratégia pedagógica dinâmica, cuja função de gerar problematizações, discussões, questionamentos.

Como resultado tem-se a busca de explicações para os fenômenos observados, possibilitando a evolução do aspecto fenomenológico (macroscópico) observado para o teórico (microscópico), e chegando, por conseqüência, ao representacional. [8] Embora as aulas práticas tenham grande importância na formação do conhecimento científico são ainda pouco exploradas pelos seguintes fatores:

- as instalações ou condições dos laboratórios são deficientes,
- o trânsito dos alunos para o laboratório perturba a rotina da escola,
- dispõe de tempo extra do professor para preparação da prática e do laboratório. [9]

Pensando nestas dificuldades esse trabalho traz algumas propostas que visam solucionar os problemas apresentados nesses itens.

Em muitas escolas da rede pública de ensino, as condições de laboratórios de química são precárias, e em alguns casos eles nem existem mais. Laboratórios requerem infraestruturas caras, equipados com instrumentos sofisticados, exigem um técnico para mantê-los operacionais, os alunos precisam se deslocar até lá, as turmas não podem ser grandes, os materiais têm que ser freqüentemente substituídos e renovados. Porém, o desenvolvimento de experimentos em sala de aula dispensa a necessidade de um espaço físico destinado a tais práticas, ou mesmo um laboratório de química, e dispensa ainda a necessidade de um técnico para o laboratório e a manutenção de equipamentos e reposição de reagentes. [7] Também podemos destacar o uso de laboratórios virtuais através de softwares que podem facilitar o desenvolvimento de vários experimentos de química através da simulação computacional, exigindo apenas o acesso a um computador e um data show para permitir uma boa visualização dos experimentos para todos os alunos na sala de aula, ou quando possível uma sala de informática da escola. Com a utilização do laboratório virtual torna-se viável realizar experiências que só seriam possíveis de serem efetuadas em laboratórios muito bem equipados; A realização de atividades experimentais com reagentes tóxicos o que seria impensável num laboratório real; Possibilita uma melhor visualização de certos fenômenos físicos na medida em que torna possível a inclusão de elementos gráficos e de animações num mesmo ambiente; Permite poupar reagentes e material, evitando igualmente o lançamento de resíduos químicos nos esgotos; permite repetir muito rapidamente todo ou parte do procedimento experimental. [8]

Neste trabalho apresentamos o material didático, teórico e experimental, desenvolvido para auxiliar no ensino de química e física utilizando recursos áudios-visuais multimídia e sistemas de simulação como softwares de livre acesso (Freeware) didáticos. A contextualização, bem como, a problematização se baseou na ciência ascendente: Nanociência e Nanotecnologia (N&N).

Desenvolvimento

A contextualização a partir experimentação pode reforçar o interesse por alguns dos conteúdos curriculares, pela correlação da mesma com a vivência ou conhecimento do educando, isto deve permitir algum nível de estímulo ao questionamento. O questionamento estrutura um canal de comunicação educador-educando, o qual deve ser explorado de forma positiva. [10,11].

A contextualização ocorre a partir das experiências cotidianas do corpo discente. Assim, a presença de lasers em caixas eletrônicos, caixas de supermercado e apontadores de apresentação devem ser resgatados. Notícias em mídias impressas podem ser coletadas e sistematizadas. De acordo com a clientela, eventos contextualizados podem ser selecionados.

Diversas aplicações são dadas à materiais com escala nanométrica, o que implica numa proximidade do aluno com o tema ou mesmo um conhecimento superficial dos termos nanociência e nanotecnologia. A Figura 1 mostra aplicações dadas a estes materiais. a) lentes anti-reflexos, b) Máquina de lavar roupas com função bactericida, c) tinta magnética (muda de cor em função da aplicação de um campo magnético que orienta as nanopartículas) e d) iscas de alta tecnologia (possuem uma camada óptica em sua superfície que proporciona a isca uma cor holográfica variável de acordo com o ângulo de visão), e a Tabela I lista os itens correlacionados as etapas desenvolvidas em sala de aula.



Figura 1. Representação de aplicações nanotecnológicas, adaptado de [12].

Tabela I. Lista de itens correlacionando etapas do experimento em sala de aula aos itens de conteúdo.

Etapa do Experimento em sala de aula	Conteúdos Resgatados
Contextualização	Roupas desportivas bactericidas (contém nanopartículas), tratamento contra câncer, tratamento de frutas, fluidos refrigerantes de alto desempenho, lentes recobertas, tintas anti-risco, tintas de segurança, lasers
Descrição da síntese	Divulgação do conceito de Nanopartículas; Interação luz-matéria, Noções de escala
Preparo de Soluções	Cálculos Estequiométricos; Número de mols; Concentração Molar; Equação de Reação
Mistura das Soluções	Tipo de Soluções; Mistura Homogênea e Heterogênea; Sistemas Coloidais
Reações químicas	Balanceamento de reações
Geração de nanopartículas e espécies químicas	Propriedades ebulioscópicas
Deteccção de Nanopartículas de Prata	Natureza da Luz; Luz monocromática, Lasers; Luz policromática; Espectro visível, Óptica geométrica; Fenômenos de Espalhamento da Luz

A partir do experimento proposto [12] desenvolveram-se inicialmente materiais didáticos na forma de apostilas sendo compostas por: conceitos teóricos, método de síntese de nanopartículas de prata, aplicações do cotidiano e ensaios experimentais; além do manual do software Isis Draw®, e dos trabalhos publicados nos eventos do Núcleo de Ensino. Para tornar o material mais dinâmico, foi desenvolvido um Kit experimental contendo o aparato necessário pra a síntese e deteccção de nanopartículas através da aplicação de luz apontador LASER.

Em auxílio a este material foi elaborada e desenvolvida através de recursos didáticos de mídia (sistema tipo “Data-Show/PowerPoint”) e computacionais (Programa de Química Aplicada-Software: “Freeware”) a fim de viabilizar uma melhora da prática pedagógica no ensino de Física e Química nas escolas da rede pública.

A Tabela II lista os materiais que foram utilizados no desenvolvimento do experimento de síntese e deteccção de nanopartículas e o material teórico necessário para exploração dos conceitos envolvidos nesta prática pedagógica.

Tabela II. Materiais teóricos e experimentais que contêm o Kit Experimental.

Materiais	
1. Teórico	2. Experimental
Uma Apostila com os capítulos de livro publicados no PROGRAD	Apontador LASER
Um conjunto de sete CDs: Apostila sobre nanotecnologia Manual do <i>software</i> Isis Draw® Material paradidático Vídeo de divulgação e Instaladores dos “Programas computacionais” Slide de divulgação Trabalhos publicados nos eventos do núcleo de ensino. Apostila com os capítulos de livro publicados no PROGRAD	Solução de nitrato de prata (AgNO_3)
	Solução borato de sódio hidratado ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$)
	Cuba de vidro

O material teórico desenvolvido tem como objetivo sanar algumas das dificuldades encontradas pelo professor de ciências experimentais tais como química e física.

Os problemas atinentes aos professores tais como são formulados por eles próprios, estão relacionados, entre outros, ao grande número de funções a serem desempenhadas por eles [13]. Este material tem como intenção construir ferramentas que propiciem a apresentação da disciplina de química e física com atividades e práticas didáticas mais apropriadas. O material paradidático desenvolvido está orientado, essencialmente, para uma melhoria dos conhecimentos científicos essenciais para o ensino de química e física no Ensino Médio. Paralelamente, permite o desenvolvimento de experiências simples a serem efetuadas na sala de aula [13].

O material didático listado na Tabela II traz embutidos conteúdos de física e química, proporcionando ao professor idéias de contextualização e indexação das matérias, como descrito a seguir:

1. Material teórico

Apostila com os capítulos de livro publicados no PROGRAD

Esta apostila tem o objetivo de divulgação dos capítulos de livro que já foram publicados pela PROGRAD, com a intenção de assistir aos professores do ensino médio da rede pública. Tal material possibilita uma maneira interdisciplinar, didática e clara para utilização do professor, trazendo para a sala de aula um ensino construtivista e menos tradicional.

A apostila é composta por três capítulos intitulados:

- Desenvolvimento de material didático: abordagem da físico-química e suas aplicações práticas no cotidiano;
- Desenvolvimento de material instrucional para ensino interdisciplinar de física e química: um enfoque a partir da síntese e detecção de nanopartículas;
- Contextualização motivada por ensaio em sala de aula: um enfoque a partir da síntese e detecção de nanopartículas

Conjunto de Sete CDs:

CD 1. Apostila Sobre Nanotecnologia.

Esta apostila disponibilizada em CD possui os seguintes tópicos: conceitos básicos de nanociência e nanotecnologia, métodos de síntese de nanopartículas, detecção de nanopartículas e aplicações no cotidiano.

A Tabela III lista a estrutura de apresentação dos conceitos abordados que compõem os capítulos contidos no material didático elaborado.

Tabela III. Estrutura da apostila sobre nanotecnologia.

Capítulo	Tópicos	Sub tópicos
I	Conceitos básicos de nanociência e nanotecnologia	-Definição de nanociência e nanotecnologia;
II	Nanomateriais	- Definição de escala e tamanho; propriedades dos materiais.
III	Métodos de síntese e detecção de nanopartículas	- Abordagem dos principais métodos utilizados para a síntese e detecção de nanopartículas; conceitos de soluções, colóides e suspensões, química redox, reagentes limitantes e excessivos, estequiometria e reações químicas.
IV	Propriedades ópticas	-Radiação eletromagnética; propagação e interação da luz com os materiais; interações atômicas e eletrônicas; propriedades ópticas dos materiais.
V	LASERS	-Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.
VI	Prática	- Síntese e detecção de nanopartículas de prata.
VII	Aplicações	- Principais aplicações envolvendo nanotecnologia.

CD 2. Manual do *software* ISIS Draw®

O CD apresenta uma manual em português de um software tipo “freeware” ISIS Draw, o qual se classifica como mídia de apoio. Os recursos desse software permitem a execução, ilustração e finalização de trabalhos científicos ou de natureza didática em Física, Química e Engenharia. Isso se deve a capacidade gráfica e recursos avançados do mesmo. [14].

CD 3. Material Paradidático

Como complemento para o material didático, foi desenvolvido uma apresentação composta por slides utilizando recurso áudio-visual multimídia e recursos computacionais (Programa de Química Aplicada – Free Software) a fim de aprimorar a prática pedagógica no ensino de Física e Química nas escolas da rede pública.

Os slides da apresentação multimídia são compostos de: textos teóricos concisos, limpos e fluentes; vídeos e fotos apresentando o procedimento experimental, desde a síntese das nanopartículas de prata, como a detecção de sua presença através da incidência de um feixe de luz apontador LASER. A Tabela IV lista a estrutura de apresentação dos módulos que compõem o material elaborado e desenvolvido no formato de slides.

Tabela IV. Estrutura de apresentação do material didático elaborado e desenvolvido na extensão ppt (*PowerPoint*) via apresentação no multimídia.

Módulo	Tópico	Assunto	Número de slides
I	Nanotecnologia e Nanociência	Conceitos e Aplicações	11
II	Nanomateriais	Conceitos e Aplicações	14
III	Síntese e Caracterização de Nanopartículas	Métodos, Técnicas e Aplicações	9
IV	Óptica	Conceitos e Teorias	12
V	LASERS	Conceitos, Teorias e Aplicações	5
VI	Prática – Síntese e Detecção de Nanopartículas de Prata	Objetivo, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão e Conclusão	12
VII	Aplicações	Abordagem no Cotidiano, Impacto Ambiental e Perspectiva para o Futuro	13

A Figura 2 mostra como exemplo, partes da apresentação dos módulos. Especificamente na Figura do módulo 1 conceituam-se os termos nanociência e nanotecnologia; do módulo 2 tem-se a ilustração de estruturas em diferentes escalas de tamanho, inclusive na escala nanométrica e no módulo 3 a representação de síntese através do método do poliol.

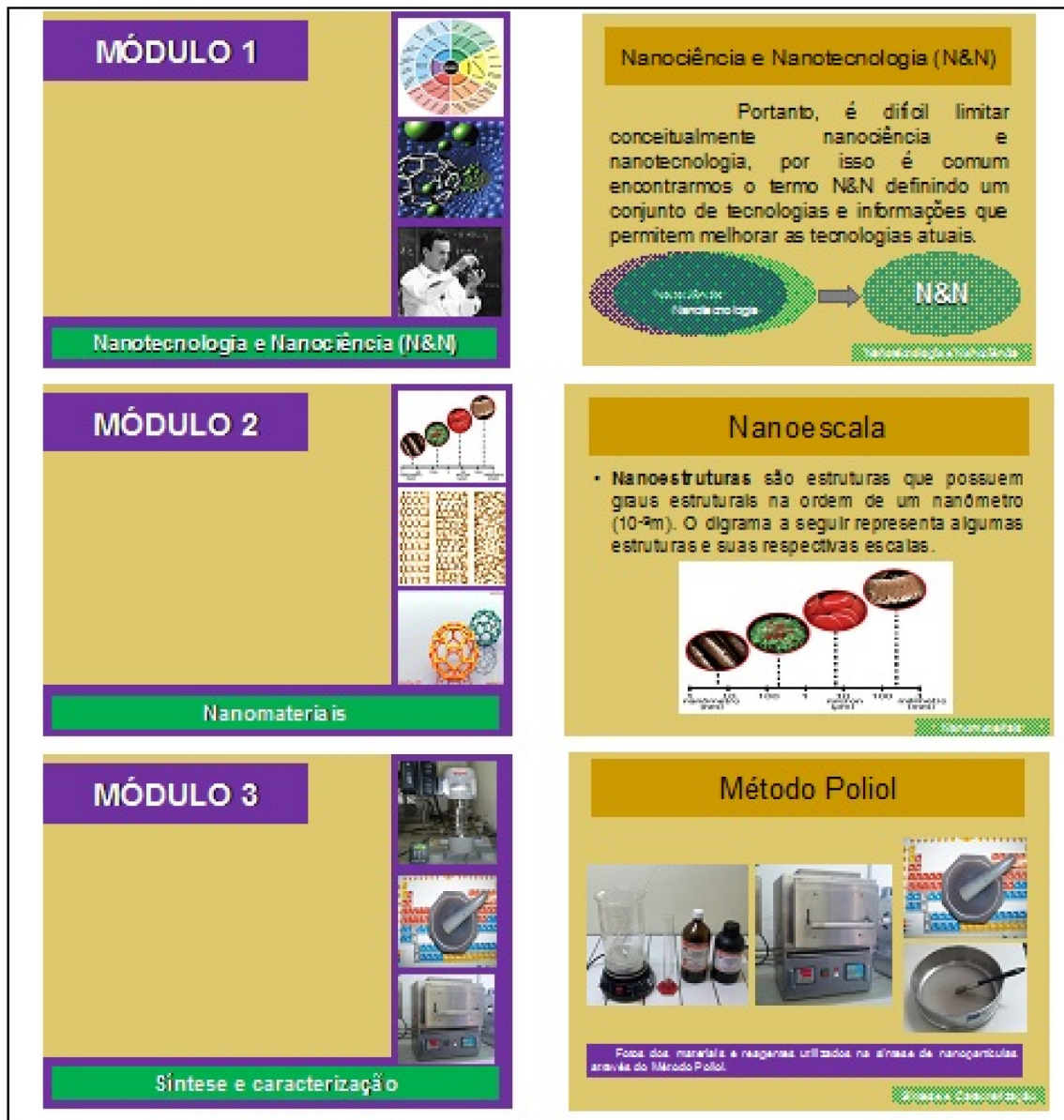


Figura 2. Representação dos módulos 1, 2 e 3 do material paradidático desenvolvido na extensão ppt (Power Point).

Na Figura 3, o Módulo 4 ilustra a difração da luz monocromática; a representação do Módulo 5 traz ilustrações referentes às aplicações de LASERS; para representar o Módulo 6, compõe a ilustração uma fotografia do aparato experimental e no Módulo 7 ilustra uma das diversas aplicações da nanotecnologia usada em vidros auto-limpantes.



Figura 3. Representação dos Módulos 4, 5, 6 e 7 desenvolvidos na extensão ppt.

CD 4. Vídeo de Divulgação e Instaladores dos “Programas Computacionais” (Software Freeware)

O vídeo de divulgação tem intenção de apresentar ao discente como esse trabalho de desenvolvimento de um kit experimental foi criado. Possui duração de 60 segundos e traz uma contextualização de nanotecnologia, e metodologia de desenvolvimento do Kit experimental.

Foi disponibilizado nesse CD também, os instaladores dos programas:

- Software ISIS Draw®;

- Software PhET®.

A Figura 4 mostra a representação dos Softwares (a) ISIS Draw (b) PhET.

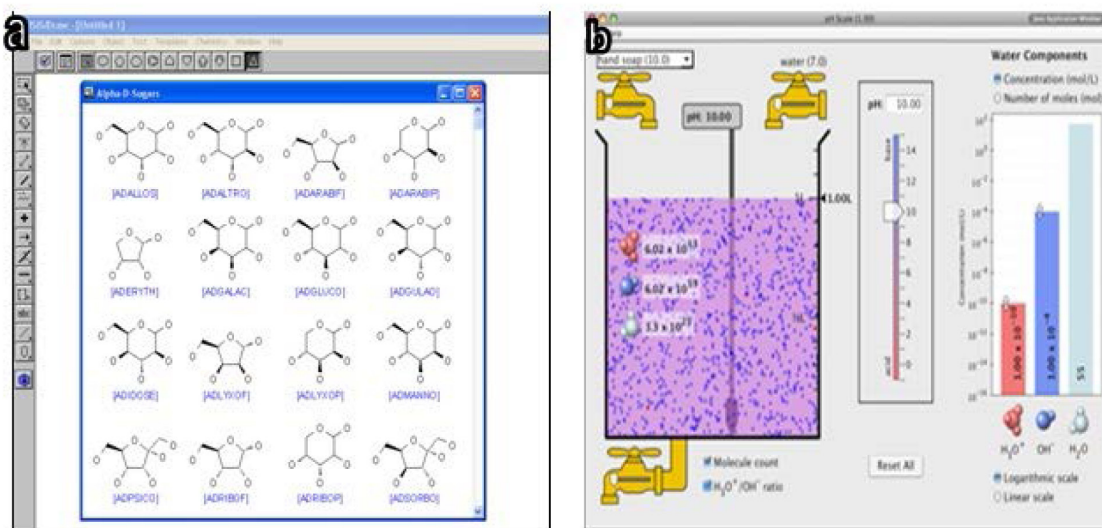


Figura 4. a) Janela do programa ISIS Draw para edição de estruturas e equações químicas.
b) Janela do programa PhET de simulação de experimento com soluções.

CD 5. Slides de Divulgação da Nanotecnologia e Nanociência

Desenvolveu-se uma apresentação composta por slides utilizando recurso áudio-visual multimídia e recursos computacionais (Programa de Química Aplicada – Free Software) para que o professor possa, inicialmente, proporcionar aos alunos a idéia geral de Nanociência e Nanotecnologia, utilizando de uma linguagem simples e auto explicativa.

Os slides da apresentação multimídia são compostos de linguagem clara e de Figuras coerentes e atrativas que trazem uma explicação concisa que garante a integração do aluno com o conteúdo, que inicia-se na explicação das grandezas macrométricas até as nanométricas.

Nesse CD, (CD 5), foi disponibilizado a mesma apresentação de slides em duas formas distintas. Na primeira, foi acoplado áudio à apresentação de slides, com a intenção de inteirar o aluno ao conteúdo. Na segunda apresentação, os slides são disponibilizados sem o áudio, a fim de que o professor possa interagir com a apresentação em multimídia e com os alunos, fazendo suas próprias explicações e comentários de acordo com a exposição dos slides.

A Figura 5 mostra como exemplo parte da apresentação expositiva sobre nanotecnologia e nanociência, na extensão ppt (*Power Point*), criando a perspectiva de

uma viagem dimensional, onde se ilustra uma sequência decrescente de escala de tamanhos; variando do macro, representado pelo universo; ao micro, representado por blocos cromossômicos.

CD 6. Trabalhos Publicados nos Eventos do Núcleo de Ensino

Nesse CD, estão disponíveis trabalhos publicados nos eventos do núcleo de ensino, produzidos pelos bolsistas.

- Elaboração de um Kit experimental para auxiliar o ensino de física e química;
- Contextualização de conteúdos envolvendo as etapas de síntese e detecção de nanopartículas para auxiliar na preparação de aulas de física e química;
- Experimentação e contextualização como recursos didáticos: um enfoque a partir da síntese e detecção de nanopartículas;
- Novas tecnologias como mediadoras entre o teórico e o prático: nanopartículas, conceitos e aplicações;
- Uso de nanopartículas em ensaios experimentais da física clássica: interação entre luz e matéria facilitando o processo ensino aprendizagem.



Figura 5. Exemplo da apresentação sobre Nanotecnologia e Nanociência, desenvolvida na extensão ppt, adaptado de [12].

CD 7. Apostila com os Capítulos de Livro Publicados na PROGRAD

Disponibilizou-se a apostila que contém os capítulos publicados na PROGRAD, também em forma digitalizada, em CD.

2. Material Experimental

O laboratório didático tem sido foco de muitos trabalhos de pesquisa em ensino. É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte

interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos [7].

Aulas que utilizam o recurso da experimentação, o laboratório didático em questão, são ferramentas poderosas para adquirir e testar conhecimentos, mas por si só não são suficientes para fornecer conhecimentos teóricos, não obstante não são sempre necessárias. Uma matriz teórica particular sempre conduz a um experimento. Desta forma, um dos maiores e mais danosos mitos da aprendizagem é a não interdependência experimento/teoria [7].

O desenvolvimento de um kit experimental que disponibilize todos os materiais necessários para o desenvolvimento de uma aula prática, vem agregar valores às aulas ministradas por professores, que terão maior facilidade em demonstrar visualmente e contextualizar e problematizar a teoria antes lecionada no material teórico. A Tabela V lista os materiais que formam o *Kit* experimental.

Tabela V. Material teórico e experimental desenvolvidos nesse projeto que visa à contextualização da química e física.

Materiais que contêm o <i>Kit</i> Experimental
a) Solução de nitrato de prata, AgNO_3 (1mMol/L);
b) Solução de borato de sódio hidratado, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (2mMol/L);
c) Béquer de 200 mL;
d) Apontador laser;
e) Maleta.

A Figura 6 mostra a fotografia do kit teórico e experimental elaborado para o desenvolvimento deste trabalho.



Figura 6. Kit experimental e teórico, contendo apostilas, CDs reagentes e vidrarias necessárias para a síntese e detecção de nanopartículas

A Figura 7 mostra imagens da aplicação do minicurso intitulado como “Nanociência e Nanotecnologia”.



Figura 7. Fotografias da aplicação do minicurso realizado com os materiais desenvolvidos, adaptado de [12].

O material desenvolvido, ver item 2, foi distribuído a dois professores da rede pública de ensino e um projeto piloto que foi desenvolvido na forma de mini curso na escola estadual “Lucia Silva Assumpção” na cidade de Pirapozinho, São Paulo.

O mini curso foi desenvolvido durante oito dias, um dia para cada módulo, tendo a duração de duas horas por dia. Devemos destacar o fato do curso ter sido oferecido fora do horário de aula e ainda assim ter tido um número razoável de participantes. A participação e o envolvimento dos alunos foram satisfatórios. Nesta perspectiva, a apostila, os “slides” e os simuladores computacionais constituem um convite para o público alvo explorar escalas nanométricas por meios de conhecimentos prévios, relacionados a conteúdos ministrados no ensino médio, como ponto de partida. Dessa maneira torna o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, despertando o interesse e motivação dos alunos na assimilação dos conteúdos propostos em disciplinas como a química e a física que são geralmente rejeitados por uma porcentagem expressiva dos estudantes.

Conclusão

A inserção de novas tecnologias, como simuladores, vídeos, Figuras, no ambiente escolar não garantem, por si só, o desenvolvimento e a melhoria de rendimento do apren-

dizado. Porém, estes podem servir como um recurso didático motivacional para os alunos na construção do conhecimento devido à participação ativa do educando neste processo.

Os materiais elaborados incentivam em algum grau, com a contextualização de eventos selecionados a partir de ensaio em sala de aula, discussões que permitem uma abordagem natural de uma série de conteúdos. Espera-se assim, motivar os alunos de ensino médio, na assimilação de conteúdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FINI, M. I; et al; Proposta curricular do Estado de São Paulo. **Secretaria da educação**. 2008
- [2] MARTINEZ, Jorge H. Gutiérrez. Novas tecnologias e o desafio da educação. In: TEDESCO, Juan Carlos (Org.). **Educação e novas tecnologias**. São Paulo: Cortez, 2004
- [3] PILETTI, C. Didática Geral. 8º ed. São Paulo: **Editora Ática**, 1987.
- [4] SOUZA, S. E. O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO ESCOLAR. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. **Arq Mudi**. 2007. Disponível em: <http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf>. Acesso em: 13 jun de 2010.
- [5] Dallacosta, A.; Fernandes, A.M.R.; Bastos, R.C.; Desenvolvimento de um software educacional para o ensino de Química relativo à Tabela periódica In: IV CONGRESSO RIBIE, 1998, Brasília.
- [6] MEDEIROS, M. A. A informática no ensino de química: análise de um software para o ensino de Tabela Periódica In: XIV Encontro nacional de ensino de química, 2008, Curitiba
- [7] BENITE, A. M. C; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro; **Revista Iberoamericana de Educación**; 2009.
- [8] LOPES, P. C. C. T. Contributo do laboratório químico virtual para aprendizagens no Laboratório químico real *in* Dissertação do Mestrado em Física e Química para o Ensino, apresentada à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2004
- [9] SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. (orgs.). Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens, Piracicaba: **Capex/Unimep**: Piracicaba, cap. 6, p. 120-153, 2000
- [10] NOGUEIRA, J. C. et al. Descrição e análise de problemas de desempenho de professores de Química do Segundo Grau na região de São Carlos, São Paulo. **Química Nova**, v. 4, n. 2, p. 44-48, 1981

- [11] HOFFMANN, J. Avaliar para promover: as setas do caminho. Porto Alegre: **Mediação**, 2001.
- [12] SILVA, G. D; SILVA, M. R. M.; NOBRE, M. A. L. Contextualização motivada por ensaio em sala de aula: um enfoque a partir da síntese e detecção de nanopartículas, CD, Núcleos de Ensino da UNESP, 2009
- [13] SOUSSAN, G. Como ensinar ciências experimentais? Didática e formação. UNES-
CO, Brasília, 2003, 164 p
- [14] SHINOHARA, G. M. M.; NOBRE, M. A. L.; Introdução ao editor de estruturas e equações químicas Isis Draw 2.4. Aplicações em química orgânica. LaCCeF, DFQB, FCT, UNESP, 2005

Integração Entre Conteúdos de Geociências:
O Ensino nas Escolas e na Universidade:
Em Discussão

*Paulo Cesar Rocha*¹

*Ana Carla Zeni*²

*Jéssica de Lima Silva*²

*Renata Pereira Prates*²

Resumo:

Este trabalho apresenta os resultados da segunda fase do projeto de pesquisa e extensão universitária *Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos: Espaço para a Educação no Ensino Fundamental e Médio de Geografia*, desenvolvido na FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente. As finalidades do projeto estão pautadas no caráter didático do laboratório e na integração dos conteúdos geográficos oferecidos nas escolas e no curso de Geografia. Os assuntos abordados referem-se às formações geológicas da Terra, os ciclos das rochas, relevo e formação dos solos e dinâmicas fluviais. Foram desenvolvidos mecanismos didáticos de apresentação de amostras de rochas e minerais, de maquetes e mapas, pertinentes ao estudo da geologia, geomorfologia e recursos hídricos, baseados nos conteúdos dos livros didáticos e discutidos os conteúdos apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Foram apresentadas maquetes desenvolvidas na etapa anterior a alunos da rede pública e promovida a interação universidade-escola, assim como o possibilitou o treinamento didático dos estagiários-bolsistas na elaboração e durante as apresentações dos materiais didáticos. Foi observada também crescente visitação das escolas e no interesse dos alunos pelos assuntos tratados, revelando o sucesso no propósito do projeto.

Palavras-chave:

ensino de geografia, geociências, laboratório didático, integração universidade-escola.

1 Professor do Departamento de Geografia – coordenador do projeto

2 Acadêmicos de Licenciatura em Geografia – Bolsistas Estagiários do Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos da FCT/UNESP

Faculdade de Ciência e Tecnologia UNESP – Campus Presidente Prudente,

Rua Roberto Simonsen, 305 - 19060-900 – pcrocha@fct.unesp.br

Introdução e Breve Histórico

Estão apresentados neste documento os resultados do desenvolvimento do projeto vinculado ao Programa dos Núcleos de Ensino da Unesp “Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos: Espaço para a Educação no Ensino Fundamental e Médio de Geografia”. O projeto visa incentivar a comunidade escolar de Presidente Prudente e Região a se interessar e buscar compreender os assuntos referentes aos princípios da geologia, geomorfologia e recursos hídricos, bem como desenvolver uma maior preocupação e interesse à importância dos mesmos e suas repercussões no meio ambiente.

Ao longo de sua execução, foram efetuadas várias tarefas, iniciando-se pela adequação do laboratório ao recebimento dos usuários, treinamento dos estagiários, estudo acerca dos livros didáticos, elaboração dos materiais didáticos e disponibilização dos mesmos e por fim atendimento do público alvo.

A partir da inserção do Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos no Circuito Científico da FCT-UNESP, no segundo semestre de 2009, iniciaram-se as visitas pelas escolas da rede pública e particular, que semanalmente puderam apreciar as apresentações no laboratório, tendo sido atendidas várias escolas.

O projeto ressalta ainda a importância do público alvo, alunos do ensino fundamental e médio, manterem contato com os elementos da geografia física trabalhados no laboratório e compreender como os processos geológicos, geomorfológicos e hídricos interferem no seu dia-a-dia, posto que estes elementos são poucos explorados e compreendidos tanto no universo escolar como na própria sociedade. A integração dos temas com a educação ambiental fazem dessa uma aliada no processo de desenvolvimento do projeto. Para tanto, foram utilizados como recursos didáticos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia e Ciências e livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Estruturação do Laboratório

O laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos da FCT/UNESP passou por mudanças significativas em sua estrutura física na transição de 2008 para o ano de 2009, as quais foram de extrema contribuição para a realização do projeto, no seu âmbito de execução. Durante o ano letivo de 2009, o laboratório foi adaptado para comportar e atender os objetivos de execução do projeto proposto, com a aquisição de equipamentos e materiais didáticos não somente visando a sua utilização na extensão, mas também na graduação. A partir de então estão sendo desenvolvidas inúmeras atividades didáticas que

auxiliam na formação dos alunos de licenciatura em Geografia, como também na integração Universidade-Escola.

A Interpretação e Leitura dos PCNs e Livros Didáticos: uma Visão Crítica

Na continuidade da adaptação e adequação do Laboratório aos objetivos do projeto referentes às visitas e posteriormente às elaborações de atividades, foi necessário fundamentalmente, a leitura dos recursos didáticos como subsídio teórico para a elaboração e execução das atividades propostas: a avaliação de coleções de livros didáticos do ensino fundamental, através da proposta do Programa Nacional do Livro Didático-PNLD. Esta avaliação está pautada no propósito de adequar o laboratório em questão, aos conteúdos abordados nos livros sobre os temas relacionados ao ensino da Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos dispostos nas coleções dos livros didáticos analisados.

Como parâmetros para essa análise, foram utilizados os PCNs- Parâmetros Curriculares Nacionais- de Geografia e Geociências, assim como trabalhos fundamentados na área de educação e ensino, para que posteriormente, se adquirissem as condições necessárias para a análise e avaliação das coleções dos livros didáticos as quais foram trabalhadas.

Diante das orientações impostas pelos PCNs referentes aos conteúdos de Geografia, observa-se que no segundo ciclo do ensino fundamental (ciclo este que se faz presente nas visitas ao Laboratório enquanto público alvo, por isso a importância de analisar as coleções referentes a ele), a fragmentação dos conceitos, embora estabelecida, pressupõe de forma alarmante os índices poucos significativos de distribuição dos conteúdos de geografia física nas coleções dos livros didáticos analisados.

Uma das situações-problema hoje encontradas dentro do projeto é de como tratar o ensino de geografia que compreenda as áreas de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos de maneira integrada, com o que é proposto no PCN e também se encontra dentro dos livros didáticos atuais. De início, pode-se destacar uma grande discrepância entre o que dita o PCN e o que se encontra nos livros didáticos analisados. Enquanto o PCN propõe uma geografia mais integrada, sem preconceitos de conteúdo e métodos, o que se encontra dentro dos livros didáticos analisados é o oposto, uma geografia segmentada, com uma proposta simplificada do que é de fato geografia. Encontra-se uma disputa por conteúdo dentro da dicotomia geográfica, hora um autor abordando mais a área física, principalmente por ter uma formação dentro dessa área, enquanto outro focando na área humana, pelo mesmo motivo apresentado anteriormente.

O PCN claramente aponta que essa integração deve ocorrer de maneira complementar, e não de maneira a disputar espaço dentro de um livro didático, assim:

Uma das características fundamentais da produção acadêmica da Geografia dos últimos tempos foi o surgimento de abordagens que consideram as dimensões subjetivas e, portanto, singulares dos homens em sociedade, rompendo, assim, tanto com o positivismo como com o marxismo ortodoxo. Buscam-se explicações mais plurais, que promovam a intersecção da Geografia com outros campos do saber, como a Antropologia, a Sociologia, a Biologia, as Ciências Políticas, por exemplo. Uma Geografia que não seja apenas centrada na descrição empírica das paisagens, tampouco pautada exclusivamente pela explicação política e econômica do mundo; que trabalhe tanto as relações socioculturais da paisagem como os elementos físicos e biológicos que dela fazem parte, investigando as múltiplas interações entre eles estabelecidas na constituição dos lugares e territórios. Enfim, buscar explicar para compreender. (BRASIL, 2008, pg 24).

Como é visto a busca por uma compreensão complexa da realidade se encontra no PCN, sem dicotomias e abrangentes, sem medo de tentar articular diversas áreas do conhecimento para explicar a realidade. Aqui sim, a geografia é vista em sua plenitude, tentando compreender a totalidade de suas relações meio e sociedade, mas sem simplificá-la e segmentá-la, mantendo em foco o papel do ensino da geografia, que é o ensino da relação da sociedade humana com o espaço terrestre.

Novamente o PCN mostra uma postura crítica ao apontar as falhas que ainda se encontram dentro dos livros didáticos:

E, principalmente, sem que existissem ações concretas para que realmente atingissem o professor em sala de aula, sobretudo o professor das séries iniciais, que continuou e continua, de modo geral, a ensinar Geografia apoiando-se apenas na descrição dos fatos e ancorando-se quase exclusivamente no livro didático, que ainda, em sua grande maioria, fundamenta-se em uma Geografia Tradicional (BRASIL, 2008, pg 24).

Cabe aqui analisar como o próprio PCN critica a forma que são colocados os conteúdos de geografia nos livros didáticos, que têm um enfoque no ensino tradicional e descritivo.

São comuns modismos que buscam sensibilizar os alunos para temáticas mais atuais, sem a preocupação real de promover uma compreensão dos múltiplos fatores que delas são causas ou decorrências, o que provoca um “envelhecimento” rápido dos conteúdos. Um exemplo é a adaptação forçada das questões ambientais em currículos e livros didáticos que ainda preservam o discurso da Geografia Tradicional e não têm como objetivo a compreensão processual e crítica dessas questões, vindo a se transformar na aprendizagem de slogans (BRASIL, 2008, pg 24).

E continua:

As propostas pedagógicas separam a Geografia Humana da Geografia da Natureza em relação àquilo que deve ser apreendido como conteúdo específico: ou a abordagem é essencialmente social (e a natureza é um apêndice, um recurso natural), ou então se trabalha a gênese dos fenômenos naturais de forma pura, analisando suas leis, em detrimento da possibilidade exclusiva da Geografia de interpretar, compreender e inserir o juízo do aluno na aprendizagem dos fenômenos em uma abordagem socio-ambiental (BRASIL, 2008, pg 25).

Mais uma vez o PCN demonstra estar vigilante com o que se encontra na realidade dos livros didáticos; retomando o que já foi exposto anteriormente, a falta de diálogo dentro do conteúdo de geografia, a forma de se tratar os assuntos da área ambiental, como se meras descrições fossem o suficiente para se compreender a importância de um rio para a sociedade, e muitas vezes nem elencando tópicos complementares, como relevo e clima, tratando-os separadamente e em anos/séries do ciclo diferentes.

O próprio PCN sugere os ciclos que os assuntos deveriam ser tratados, e os mostra de forma integrada, como por exemplo, quando ele sugere como tratar da temática ambiental no quarto ciclo:

No quarto ciclo, propõe-se um trabalho mais detalhado com a modernização, modos de vida e a problemática ambiental. Ao cuidar dos temas desse eixo, o professor poderá dar um tratamento mais aprofundado, abordando o campo da ecologia política, discutindo temas tais como as mudanças ambientais globais, a questão do desenvolvimento sustentável ou das formas de ocorrência e controle da poluição (BRASIL, 2008, pg 46).

As observações levam a crer que exista um embate entre o que pensam os editores e escritores e o que pensa o governo quanto aos conteúdos geográficos, a forma e sua distribuição ao longo dos ciclos. Foi observado ainda que a área ambiental fica relegada à apenas um papel descritivo por autores que tem um enfoque na área de humanidades. A questão ainda remete a velha dicotomia *geografia física* e *geografia humana*. Ainda aparece claramente nos livros didáticos que o enfoque do ensino de geografia seja da ciência geográfica; apresenta fragmentação.

Materiais Didáticos, Apresentação e Visitação

A partir da leitura dos PCNs e Livros Didáticos, foram elencados temas cujos materiais pudessem ser elaborados ou cujos materiais já existissem a disposição no laboratório. Assim, foram providenciados materiais dos temas Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos. Desse modo foram providenciados os materiais e elaboradas maquetes geomorfológicas, utilizando-se de representações do relevo (salienta-se que algumas maquetes de representação do relevo foram gentilmente doadas por discentes do curso de Geografia da FCT/UNESP, disciplina de Geomorfologia Ambiental 2009), maquetes relacionadas aos regimes de fluxo do rio; exposições de macropedolitos (perfis de solos), coleções de rochas, fósseis, necessários para o entendimento e sobre a classificação das mesmas. Por último, o levantamento de material cartográfico, realizado no fim do ano de 2009, dotando o laboratório de mapas Geomorfológicos e Geológicos do Estado de São Paulo, a título de auxiliar significativamente nos processos de elaboração e execução de atividades com os alunos.

O Laboratório Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos da FCT-UNESP, campus de Presidente Prudente, recebeu semanalmente escolas do ensino básico, compreendendo o ensino fundamental ciclo I e II e ensino médio (**tabela 1**).

Tabela 1. Instituições de ensino atendidas no Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos nos anos de 2009/2010.

Nome da Escola	Séries	Nº de Professores	Nº de Alunos
E. Fernando Pessoa – Pres. Prudente	7ª série	2	50
E.E. Francisco Bal. de Souza	3º série	1	50
SESI – Pres.Prudente	7ª série	1	35
E. E. Maria Formozinho Ribeiro – Pres. Prudente	3º série	1	73
Fac. Integradas Ourinhos – Ourinhos	Ensino Superior	1	15
E. Emeif. Álvares Machado – Álvares Machado	6º ano	1	35
Escola Cras Centro de Referência de Assistência Social – Álvares Machado	1º, 2º e 3º séries	1	30
Colégio ETC de Presidente Venceslau	1ª série do Ensino Médio	2	75
Emeif. Gov. Franco Montouro	2ª série do ensino fundamental	1	50
E. E. Com. Tannel Abbud	8ª série	1	50
Etec. Prof. Eufrásio de Toledo – Colégio Agrícola	1ª série do ensino médio - Curso Técnico de Agropecuária	1	35
E. Antonio Marinho de Carvalho Filho	6ª série	1	32
Emeif. Vereador José Molina-Álvares Machado	6ª, 7ª e 8ª série do ensino fundamental	2	72
E.Emeif. Prof. Geraldo Salim Jorge- Pirapozinho	5ª série do ensino fundamental	1	54
Emeif. Dr. Pedro Furquim- Presidente Prudente	5ª série do ensino fundamental	3	120

O intuito principal em 2009/2010 foi trabalhar com os alunos visitantes os princípios da geologia, da geomorfologia e dos recursos hídricos e seus temas relacionados, como por exemplo, os principais tipos de rochas, a formação dos solos a partir das rochas, o ciclo das

rochas, concomitantemente às dinâmicas destes processos e a importância da preservação dos recursos naturais. No campo da geomorfologia, os temas trabalhados foram relacionados com a bacia hidrográfica e as formas de relevo, identificando topos, vertentes e vales.

Quanto ao uso de recursos didáticos que foram providenciados, esses são pertinentes ao aprendizado do público alvo, que aproxima o mesmo à uma linguagem acessível, relacionada à faixa etária atendida, posto que atividades pautadas na prática de educação ambiental, necessitam ser desenvolvidas fundamentalmente de forma prática, condizente à realidade dos alunos que estão participando das mesmas, para que a essência e a importância destas sejam absorvidas por eles, conforme aponta Sorrentino (1995):

Um dos objetivos fundamentais da Educação ambiental é conseguir que os indivíduos e coletividades compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e daquele criado pelo homem, resultante da interação de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais, e adquiram conhecimentos, valores, comportamentos e habilidades práticas para participar, de maneira responsável e eficaz, da prevenção e solução dos problemas ambientais (SORRENTINO, 1995, p.41).

Parte da estrutura do Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos, está apresentada na **figura 1**:

Figura 1. Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos da FCT/UNESP e parte das amostras de rochas utilizadas nas apresentações



Foto dos Autores.

O projeto ainda buscou levar até o público alvo um número maior de informações sobre os princípios da geologia, geomorfologia e recursos hídricos e suas especificidades, já que no ensino escolar e nos próprios materiais didáticos, estes assuntos são geralmente abordados de forma rápida e superficial, como avaliado nos livros didáticos observados, culminando muitas vezes na pouca compreensão do assunto, justamente pela falta de contribuições práticas que não podem ser aplicadas em sala de aula. Alia-se a isto o fato de a maioria das escolas não possuírem laboratórios didáticos. Buscando uma relação com o concreto, com o palpável, os alunos visitantes podem fazer uso de materiais didáticos (maquetes, exposições de amostras de rochas, vídeos, entre outros) que auxiliam na compreensão referente aos processos e dinâmicas com as quais a Geografia Física se preocupa, assim como é ressaltada a importância da preservação ambiental desses recursos e quão importante os mesmos são para a sociedade, na abordagem didática dos estagiários.

Os monitores estagiários que recebem os visitantes procuram explicar, de acordo com os materiais que o laboratório dispõe, os temas do projeto.

No caso da geologia, explica-se a definição de rochas, as formações rochosas, como as mesmas estão presentes na estrutura do planeta, bem como os ciclos das rochas, processo fundamental para elaboração das atividades. Segundo Guerra (2008), rocha é o conjunto de minerais ou apenas um mineral consolidado. Diferente dos sedimentos, por exemplo, areia de praia (um conjunto de minerais soltos), as rochas têm os seus cristais ou grãos constituintes muito bem definidos. O estudo das rochas interessa aos geólogos e aos geógrafos. Enquanto, porém, os primeiros estudam-nas em si mesmas, analisando-lhes a composição química, o sistema de cristalização, a textura e estrutura, os segundos estudam-nas principalmente, tendo em vista como reagem aos vários tipos de intemperismo e erosão.

As rochas que afloram na superfície terrestre não apresentam sempre o mesmo aspecto. As suas diferenciações estão ligadas a uma série de fatores, tais como: origem, composição química, estrutura, textura, tipo de clima, declive, cobertura vegetal, tempo geológico, etc. Todos esses fatores intervêm em grau maior ou menor nas diferenciações que as rochas superficiais possam apresentar. Um exemplo usado para essa definição é expor aos visitantes, recursos que definam tais conceitos, como as diferentes formações rochosas encontradas na estrutura terrestre em função dos agentes acima mencionados, por exemplo, os materiais de origem (rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas), que têm sua formação intensamente influenciada por agentes como clima, relevo, organismos (fauna e flora) e o tempo.

Objetiva-se também explicitar aos visitantes, a influência desses agentes nas formações rochosas, apresentando-lhes, por exemplo, a rochas que passaram por processos intempéricos, visíveis assim, ao olho nu. Para Guerra (2001), o conceito de intemperismo define-se como:

[...] Conjunto de modificações de ordem física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorar na superfície da terra. Os produtos do intemperismo, rocha alterada e solo, estão sujeitos aos outros processos do ciclo supérgeno- erosão, transporte, sedimentação- os quais acabam levando à denudação continental, com o conseqüente aplainamento do relevo (GUERRA 2008, p. 140).

Além da definição de intemperismo pelo autor mencionado, segundo Cunha (1998), os fatores que condicionam o intemperismo de uma maneira geral podem ser divididos em dois grandes grupos: fatores endógenos e exógenos. Os fatores endógenos estão diretamente relacionados à natureza do protolito e à tectônica associada. Os fatores exógenos são interdependentes e basicamente controlados pelas condições climáticas e geomorfológicas.

Procurou-se ao longo do desenvolvimento do Projeto, trabalhar com esses diferentes conceitos de Geologia e Geomorfologia integrados, atentando sempre para um possível trabalho interdisciplinar, integrando diferentes elementos e fenômenos da Geografia. A esse respeito, a apresentação dos mapas, maquetes, das amostras de rochas e dos macropedolitos foi mantida para espôr de maneira didática a transformação da rocha em solo, iniciada pelos processos do intemperismo, e da formação da bacia hidrográfica e evolução do relevo (**figura 2**).

Figura 2- Exemplos de materiais utilizados durante as atividades. 1 – Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo; 2 – Mapa geológico do Estado de São Paulo; 3 – Maquete do Fluxo Turbulento; 4 – Macropedolito; 5 – Perfil do rio; 6 – Maquetes geomorfológicas de bacias hidrográficas.

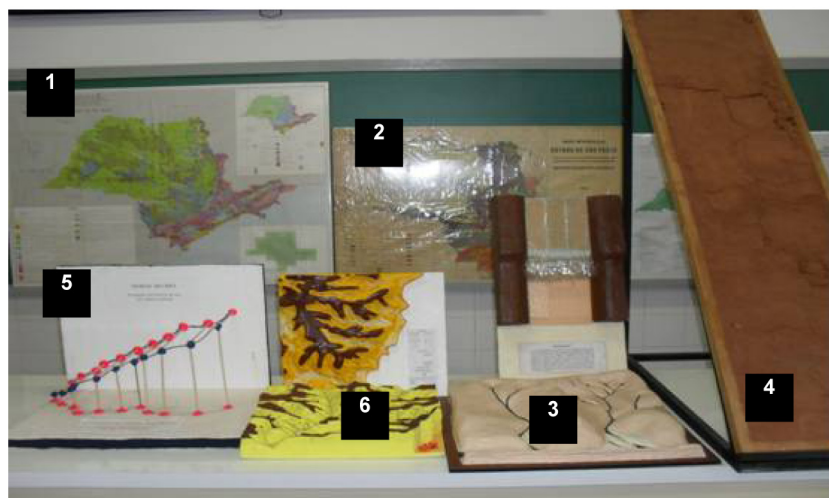


Foto dos autores.

A título de exemplo ainda, os conteúdos sobre rochas e intemperismo acima citados, provam como pode ser possível integrar os processos de formação das rochas (em suas classificações) e seus desdobramentos na superfície terrestre (as ações intempéricas, por exemplo).

Assim como outras definições promovem a interdisciplinaridade, por exemplo, durante as visitas, são trabalhados os conteúdos relativos à classificação das rochas, como elas podem ser erodidas, os principais agentes erosivos como ocorrem o transporte dos materiais erodidos e os ambientes deposicionais: o ciclo das rochas.

Segundo Christofolletti (1981), o transporte de materiais, define-se como fase do trabalho erosivo que segue a alçai de destruição realizada pelos agentes exógenos. Numa definição mais ampla, pode-se dizer que o transporte eólico é todo o conjunto de fenômenos geológicos que acarreta deslocamento de massa de solo e de rochas de um ponto a outro.

Os rios, os ventos, as geleiras, os mares e a gravidade são as principais forças do transporte de materiais na superfície terrestre.

Como exemplo didático para o entendimento do transporte de materiais trabalhados nas apresentações, é o transporte fluvial, que segundo Cristofolletti (1981) e Guerra (2008), é o carregamento dos sedimentos realizados pelas águas dos rios. O transporte pode ser feito de três formas: por solução, em suspensão ou no leito por arrasto/rolamento. As variações estão associadas ao regime de fluxo, laminar ou turbulento. Nas práticas com os alunos, são demonstradas as diferenças na energia do fluxo, com a apresentação de maquetes de regimes de fluxo, produzidas com materiais em vidro liso e rugoso, representando os fluxos laminar e turbulento. Essa temática possibilita integrar elementos da geologia, da geomorfologia e de recursos hídricos sob uma perspectiva interdisciplinar.

Essas maquetes podem ainda ser relacionadas à representação de cursos d'água. De forma palpável, é possível observar como ocorrem os diferentes fluxos de um rio, onde as variações na velocidade são representadas pelos tipos de fluxo: o fluxo laminar e o fluxo turbulento.

Segundo a conceituação de Guerra (2008), fluxo laminar é também um termo usado também para designar o escoamento superficial das águas das chuvas.

Ainda segundo Christofolletti (1981), quanto ao regime de fluxo, entende-se que é quando o fluxo de um rio torna-se turbulento quando a velocidade das águas excede um determinado valor crítico. É caracterizado por uma grande quantidade de movimentos caóticos, heterogêneos e com diversas correntes secundárias ao fluxo principal em relação à jusante. Diversos são os fatores que afetam a velocidade, provocando o fluxo turbulento: a

viscosidade e densidade do fluido, a profundidade da água e a rugosidade superficial do canal. Tal identificação torna-se importante na explicação para as crianças porque ajudam no entendimento dos processos erosivos causados pela água, que comumente são observados por elas no dia-a-dia na cidade e no campo. A **figura 3** apresenta as maquetes referentes aos processos fluviais, de fluxos laminares e fluxos turbulentos.

A integração que ocorre entre os estagiários e os alunos durante as visitas e a discussão sobre os projetos que estão sendo desenvolvidos é fundamental, pois serve de grande auxílio para se pensar em novas atividades e na manutenção das que já são realizadas com os visitantes, bem como os recursos didáticos que utilizamos durante as explicações.

Figura 3- Maquetes utilizadas para exemplificação dos processos relacionados à dinâmica de um rio. Maquete 1 – Fluxo Laminar; Maquete 2 – Fluxo Turbulento



Foto dos autores.

A **Figura 4** ilustra uma das atividades elaboradas no laboratório durante a visita de um grupo de alunos do ensino fundamental ciclo II, onde estavam em contato com amostras de rochas ígneas, metamórficas e sedimentares.

Desse modo, foram apresentados os materiais didáticos utilizados no ensino de geologia, geomorfologia e as dinâmicas fluviais, como no exemplo acima, com a exposição de amostras de rochas ígneas, metamórficas e sedimentares e minerais onde os alunos puderam obter contato direto com as mesmas, diminuindo assim o grau de abstração dos processos de formações rochosas e podendo observar como esses processos refletem nos materiais ali expostos.

Figura 4. Apresentação de amostras de rochas no Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos da FCT/UNESP, local onde as visitas são recebidas.



Foto dos autores.

Os alunos puderam observar e constatar os materiais minerais e rochosos utilizados na construção civil, explicitados no painel da “casa geológica” e pelas rochas correspondentes tal painel:

Cabe salientar que no final do segundo semestre de 2009, este projeto foi apresentado e publicado no “III Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente”, que teve como tema “A escola como Organização Aprendiz”, o que foi de significativa importância e pertinência, posto que através dessa publicação, obteve-se a oportunidade de socializar o desenvolvimento desse projeto com o público acadêmico da UNESP de Presidente Prudente. De maneira que também foi possível conhecer detalhadamente os demais projetos relacionados à Extensão Universitária desenvolvidos nessa instituição através da PROGRAD- Pró-Reitoria de Graduação, que é de extrema importância para os projetos de extensão dessa instituição já que oferece as possibilidades para o contínuo desenvolvimento desses projetos.

Considerações Finais

Durante a execução deste projeto, o desenvolvimento das propostas iniciais do ensino de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos foi pautada em atender o público alvo das escolas Públicas de Presidente Prudente e região e inseri-los na realidade dos

temas propostos. Portanto, à medida que se desenvolviam as atividades elaboradas com os alunos do ensino fundamental e médio das escolas da rede pública e particular de Presidente Prudente e região, que visitaram o laboratório e participaram ativamente das atividades elaboradas e realizadas por esse projeto de extensão, acredita-se que os objetivos foram atingidos.

Concluí-se ainda, que está em pauta, o estudo de novas propostas e possibilidades para que as atividades realizadas e desenvolvidas no projeto se atenham posteriormente a continuidade na elaboração de recursos didáticos de caráter prático, contribuindo de maneira fundamental para o aprendizado do público alvo nos conteúdos referentes ao ensino de geologia, geomorfologia e recursos hídricos e a prática de educação ambiental. Para isso, há uma continuidade na elaboração de propostas de atividades práticas acerca dos temas desenvolvidos, considerando a importância dos materiais didáticos utilizados como metodologia, com o intuito de trazer novos conhecimentos e aprimoramento das atividades, incluindo também, temas sobre a realidade da região a qual estamos inseridos e assim, conseqüentemente ampliar a qualidade da aplicação desse projeto de extensão. Tendo em vista o caráter educacional e social no qual este projeto está envolvido, que consiste em aproximar a universidade e a escola, inserindo assim, os alunos como público alvo no universo dos projetos e contribuições que a FCT/UNESP se esforça para oferecer aos mesmos, e assim, conseqüentemente promover essa integração entre sociedade e universidade.

É necessário ainda ressaltar que o Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos com o desenvolvimento desse projeto foi inserido no circuito cultural – científico “Ciência na UNESP”, programa que garante apoio a iniciativas existentes em diversas áreas e em vários campi da Universidade. Semanalmente este laboratório recebe visitas de escolas da rede pública através desse programa, visitas estas intermediadas pela SAEPE (Seção de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão) que faz o contato com as escolas interessadas.

Destaca-se também que o número de alunos atendidos pelo projeto soma mais de 600 estudantes de diversas escolas da rede de ensino público de Presidente Prudente e região, compreendendo os ciclos do ensino fundamental, médio e superior. Este número pode ser considerado significativo posto que as visitas referentes ao tema deste projeto vêm sendo desenvolvidas desde o segundo semestre de 2009. Verificou-se no decorrer das visitas, que houve um aumento na demanda e interesse das escolas da rede pública da região em trazerem seus alunos para conhecer e participar das visitas e atividades desenvolvidas no laboratório por esse projeto, e esta demanda, tem ocorrido de maneira crescente.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação - MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - SEMTEC. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2008. 156 p.
- CASSETI, V. **Elementos da geomorfologia**. Goiânia: Ed. da UFG, 2001. 137 p.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Bluches, 1981. v. 1.
- GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico: geomorfológico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 648 p.
- SORRENTINO, M. **Educação ambiental e universidade: um estudo de caso**. 1995. 263 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- TEIXEIRA, W. (Org.). **Decifrando a terra**. São Paulo: USP/Oficina de Textos, 2001. 557 p.
- TOZZONI- REIS, M. F. C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008. 166 p.

A Química com Poucos Segredos: Elaboração de Experimentos e Material Didático Baseados no Cotidiano

Laura Maria ROSELLI¹, Verônica Maria do NASCIMENTO¹,

Marcos Augusto de Lima NOBRE², Silvania Lanfredi NOBRE²

Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP – Campus de Presidente Prudente

Resumo:

Este projeto tem como principal objetivo a geração de material didático pedagógico e aplicação de experimentos, direcionado aos alunos do Ensino Médio do sistema de Público de Ensino. O material desenvolvido propiciou a divulgação da Química, com intuito de incentivar o interesse dos alunos pelas áreas científicas e oportunidades para que os alunos adquirissem conhecimentos e desenvolvessem novas habilidades, tornando-os capazes de correlacionar a disciplina de Química com seu dia-a-dia. O material consistiu em uma apostila na área de Química, abrangendo conceitos e práticas do cotidiano e da atualidade, para cada sub-área da Química: Química Geral, Inorgânica, Físico-Química, Analítica e Orgânica. Além da apostila foi realizada a aplicação de mini-cursos experimentais, envolvendo os temas e as práticas descritas na apostila. Este material permitiu aproximar o aluno de assuntos abordados no cotidiano, oferecendo maiores ferramentas de análises e de raciocínio lógico, proporcionando um incentivo em querer aprender e entender a Química.

Palavras-chave:

Ensino de Química, Experimentos, Material didático.

Introdução

Muitos alunos apresentam dificuldade no aprendizado de Química nos vários níveis do ensino e questionam o porquê de aprender uma matéria, que na maioria das vezes não vão utilizar em sua vida futura. Alguns professores também não sabem responder a esta questão, pois nunca pensaram no assunto, ou respondem de forma simplista.

1 Aluno do Curso de Licenciatura em Química – UNESP – Campus de Presidente Prudente – Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais (LaCCeF).

2 Docentes do Departamento de Física, Química e Biologia – UNESP – Campus de Presidente Prudente – Laboratório de Compósitos e Cerâmicas Funcionais (LaCCeF).

A função do ensino da Química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisões, o que implica a necessidade de veiculação do conteúdo trabalhado com o contexto social, em que o aluno está inserido, e também possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano. Deve ainda, ter condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida, tendo a necessidade de o aluno adquirir conhecimento mínimo de química para poder participar com maior fundamentação na sociedade atual.

O objetivo básico do ensino de Química na formação de um cidadão consciente, quanto ao lugar dela em sua vida, compreender as informações químicas fundamentais, possibilitando que o aluno compreenda a necessidade da participação ativa na sociedade, tomando decisões com consciência de suas consequências ^[1].

O papel do professor nessa questão é fundamental, para que o ensino dessa forma seja de fato colocado em prática. Sendo assim, o professor precisa dominar o conteúdo, para poder selecionar os conceitos relevantes para os alunos e ao mesmo tempo, deve ter uma visão crítica sobre as implicações sociais, para poder contextualizar e transmitir aos alunos de forma clara. Geralmente o conteúdo é passado aos alunos de forma muito direta e pouco contextualizada com outras disciplinas e com o cotidiano, sendo marcada pela memorização de fórmulas e conteúdos, que são cobrados apenas de forma que eles sejam aprovados nas matérias e assim, distanciando a Química do mundo em que vivem ^[2].

Hoje em dia, o conhecimento se encontra em rápida mudança, e o contexto educacional necessita de um profissional que saiba lidar com o novo, sem esquecer as raízes que o geraram, sabendo distinguir o que é permanente dentro do transitório. Uma análise necessária a ser feita é a formação dos professores em suas diversas instâncias – universidades, escolas, convívio social cotidiano – sendo de muita importância e também problemático, superando a atual formação periférica e secundária, principalmente nas grandes universidades. Nas diversas situações da prática docente, a má formação dos professores se destaca no desenvolvimento de textos e práticas, afetando assim a formação em Química de todas as pessoas que passam pelo Ensino Médio, tendo assim uma má formação na matéria.

Juntamente com essa problemática, está a baixa qualidade das propostas de ensino, principalmente dos livros didáticos adotados. A rotina de trabalho torna o professor repetitivo em suas metodologias e recursos e como consequência os alunos não entendem a ciência como um todo, mas apenas seus pedaços isolados, não conseguindo associar os eventos cotidianos aos conteúdos aprendidos. O livro didático somado a baixa qualifi-

cação profissional do professor resulta no desânimo do educador, que se acomoda e não procura aprender coisas novas, novos recursos e novas fontes de informação para tornar a aula mais atrativa e dinâmica.

A utilização do livro didático é importante, porém não pode ser utilizado como única fonte, pois o educador tem que ter em mente que o sistema educacional passa por graves problemas e que estes estão relacionados com as práticas educativas. Assim, o professor deve buscar fontes alternativas de informação para não se tornar um profissional apenas transmissor do conhecimento.

Um recurso considerado útil para promover a aprendizagem é a utilização de experimentos, principalmente quando estes são baseados no entendimento de situações do cotidiano. O aluno deve entender que a Química é uma ciência que estuda as substâncias e suas transformações, sendo que elas podem estar presentes em seu dia-a-dia, como ilustra a Figura 1, de uma forma representativa e um fenômeno corriqueiro.

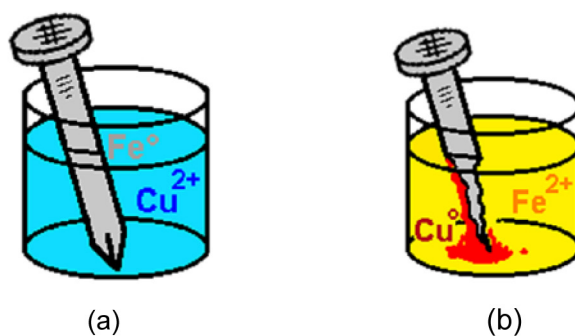


Figura 1. Ilustração da ferrugem em um prego: (a) o prego no estado normal, (b) o prego enferrujado.

O início de uma mudança na prática pedagógica pode ocorrer a partir de novas propostas para a elaboração e produção de novos materiais didáticos, abordando assuntos teórico-práticos, aplicação de experimentos para promover o interesse e a aprendizagem, colocando os conceitos químicos apresentados em sala de aula que estão presentes no cotidiano dos alunos, auxiliando assim na melhora da qualidade de ensino^[3].

Este projeto tem como principal objetivo à geração de material didático pedagógico direcionado aos alunos do ensino médio do sistema de ensino público. Levando em consideração a construção dos conceitos químicos por parte dos alunos, atividades experimentais baseadas no cotidiano dos alunos foram apresentadas. O material aplicado pretende divulgar a Química, com intuito de incentivar o interesse dos alunos pelas áreas científicas proporcionando ao aluno uma melhor percepção em relação aos fenômenos químicos e sua relação com os fatos do cotidiano.

Materiais e Métodos

Os mini-cursos experimentais foram desenvolvidos em uma escola pública localizada na cidade de Presidente Prudente, para alunos das diversas séries do Ensino Médio. Os materiais e reagentes utilizados nos experimentos são materiais facilmente encontrados, permitindo assim a realização dos experimentos em escolas que não possuem laboratório.

A Tabela I lista a estrutura de apresentação dos conceitos abordados que compõem os capítulos contidos no material didático elaborado.

Tabela I – Descrição dos tópicos abordados na apostila.

Conceitos	Tópicos
Propriedades da Matéria	Estado Físico, mudança de estado físico, propriedades gerais e específicas da matéria.
Substâncias e misturas	Tipos de substâncias, sistemas homogêneos e heterogêneos, fenômenos físicos e químicos.
Grandezas químicas	Massa atômica, massa molecular, número de Avogadro, mol e massa molar, cálculos estequiométricos, Lei de Gay-Lussac.
Soluções	Soluções, concentração de soluções, concentração comum, molaridade ou concentração molar, diluição de soluções, titulação, efeito dos solutos nas propriedades físicas da água, diagrama de fases da água, temperatura de ebulição de um líquido puro, e efeitos coligativos para não-eletrólitos.
Termoquímica	Calor de reação, forma de transferência de energia, entalpia, estado padrão, calor molar de formação, calor de combustão, calor de neutralização, energia de ligação e lei de Hess.
Cinética química	Velocidade de uma reação, fatores que influenciam na velocidade de uma reação, lei da velocidade para reações químicas.
Equilíbrio químico	Características de equilíbrio, constante de equilíbrio, princípio de Le Châtelier, deslocamento de equilíbrio, equilíbrio iônico, escala de pH e pOH, solução tampão e indicador ácido-base.
Oxidoredução	Número de oxidação, oxidoredução e agente oxidante e redutor.
Eletroquímica	Semi-reações, pilhas, pilha de Daniell, potencial do eletrodo, eletrodo padrão, voltagem da pilha, espontaneidade de uma reação e eletrólise.
Reações nucleares e radioatividade	Reações nucleares, radiações alfa, beta e gama, cinética das emissões radioativas.
Experimentos	Experimentos básicos que utilizam materiais de fácil acesso e que podem ser utilizados para exemplificar situações do cotidiano.

Como complemento para o material didático foi desenvolvida uma apresentação composta por slides, utilizando recursos áudio-visual multimídia e recursos computacionais (Programa de Química Aplicada – *Free Software*), a fim de aprimorar a prática pedagógica no ensino de Química nas escolas.

A Tabela II lista a estrutura de apresentação dos módulos que compõem o mini-curso ilustrativo. A escolha do formato *PowerPoint* possibilitou a utilização dos recursos multimídias e programação visual no ato da apresentação do mini-curso. Os slides da apresentação multimídia são compostos de textos teóricos concisos e fluentes, vídeos e fotos ilustrando o procedimento experimental.

Tabela II – Estrutura da apresentação em multimídia do mini-curso ilustrativo.

Módulo	Tópico	Abordagem
I	Introdução à Química	Conceitos e Teorias
II	Aplicações no Cotidiano	Diversas Aplicações e Curiosidades
III	Experimentação	Experimentos Relacionados ao Cotidiano

A Química com poucos segredos, com a aplicação de atividades experimentais nas escolas, visa proporcionar um mini-curso que auxiliará as aulas ministradas pelos professores e proporcionará uma maior aproximação entre Química e a realidade dos alunos, como também ampliará a interação professor-aluno e escola-universidade.

Resultados e Discussões

O mini-curso buscou promover a realização e análise de atividades experimentais que potencialmente pudessem contribuir para a aprendizagem significativa dos conceitos abordados em sala de aula, relacionando com o cotidiano dos alunos.

Na perspectiva da educação escolar, a contemplação e o uso da tecnologia oferecem possibilidades extraordinárias à prática escolar, sendo mais uma ferramenta a ser incorporada no processo contínuo de interação e integração com os diferentes conhecimentos, levados à exploração, reflexão e descobertas, viabilizando uma análise da prática pedagógica [4-9]. Desta forma, o material aplicado fornece uma maior interação entre os conhecimentos e o grau de compreensão das informações por parte do público alvo. Assim, buscou-se iniciar a discussão de conteúdos como eletricidade, equilíbrio Ácido/Base e visualização

de reações químicas, a partir de fenômenos observados macroscopicamente e que estão presente no cotidiano dos alunos.

Os conteúdos apresentados na tabela abaixo foram realizados a partir da contextualização sobre as características de nossa água, desta forma, é demonstrado uma relação interdisciplinar e como a química na escola tem um papel importante na formação de cidadãos.

Tabela III. Experimentos aplicados durante os mini- cursos.

Experimento	Conteúdo
Teste da Lâmpada	Soluções iônicas, moleculares, dureza da água
Congelamento de solução e difração de luz	Congelamento de soluções; difração e refração de luz.
Mistura homogêneas e heterogêneas	Misturas heterogêneas e formação de fases
Indicadores de pH naturais com repolho roxo	Noções de substâncias ácidas, básicas e neutras.
Teste de água de cal para CO_2	Reação entre uma solução básica e um óxido ácido.

As Figuras de 2 a 7 ilustram algumas fotos tiradas dos experimentos durante a aplicação dos mini- cursos.

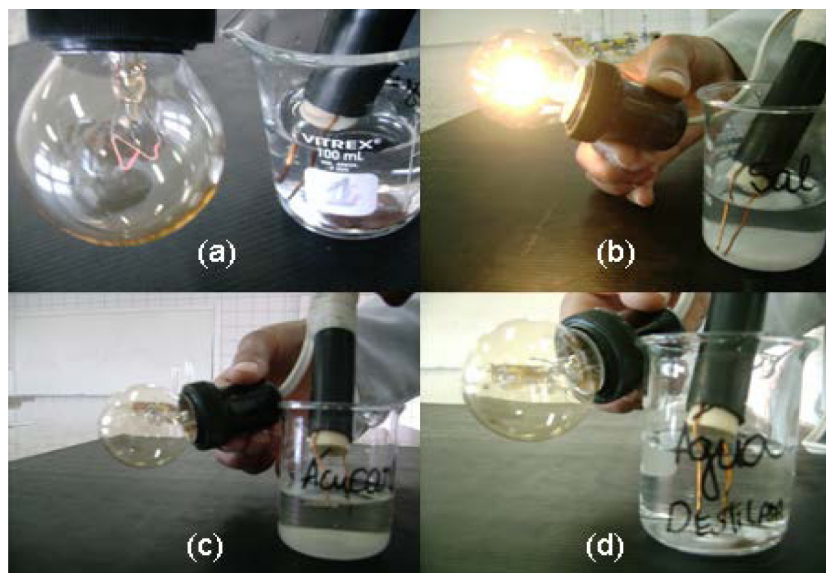


Figura 2. Fotos tiradas durante a aplicação dos mini- cursos experimentais referente ao teste da lâmpada: (a) béquer contendo água da torneira (dura), pode-se perceber que a lâmpada está levemente acesa; (b) béquer contendo sal de cozinha (NaCl), onde é observado com clareza que a lâmpada acendeu; (c) béquer contendo água e açúcar, a lâmpada permanece apagada; (d) béquer com água destilada, a lâmpada se encontra apagada.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 mostram fotos do mini-curso aplicado, onde utilizou-se o repolho roxo, como exemplo de indicador de pH natural.



Figura 3. Fotos tiradas durante a aplicação dos mini- cursos experimentais referente ao Indicador de pH natural, no caso o suco de Repolho Roxo.



Figura 4. Fotos indicando os reagentes testados para pH, sem o indicador, que podem ser ligados ao cotidiano, como por exemplo, o sabão em pó, detergente e vinagre.



Figura 5. Fotos indicando os mesmos reagentes da foto anterior, agora com o indicador. Pode-se perceber uma intensa mudança de coloração. A água de torneira, sabão em pó e hidróxido de sódio (NaOH), de cores azul, verde e amarela são básicos. O detergente, que adquire a coloração do suco de repolho roxo, é neutro e o ácido clorídrico (HCl) e o vinagre (ácido acético), apresentando coloração avermelhada, são ácidos.

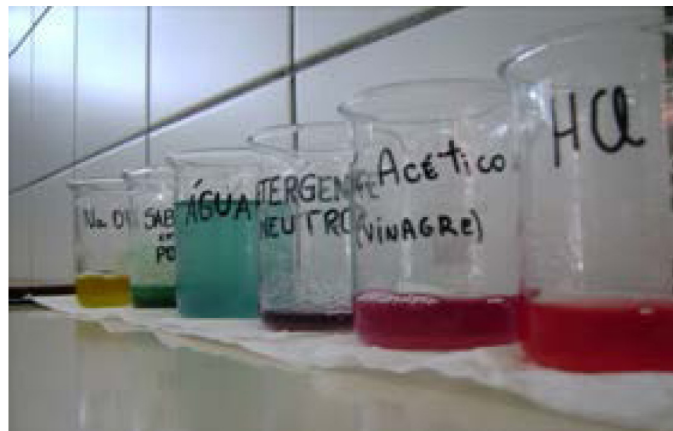


Figura 6. Indica a escala de pH dos reagentes utilizados, partindo do mais ácido (ácido clorídrico), de coloração vermelho, para o mais básico (hidróxido de sódio), de coloração amarela.

Para tratar-se do tema sobre reações entre bases e óxidos ácidos foi realizado o experimento a seguir, mostrado na Figura 7:

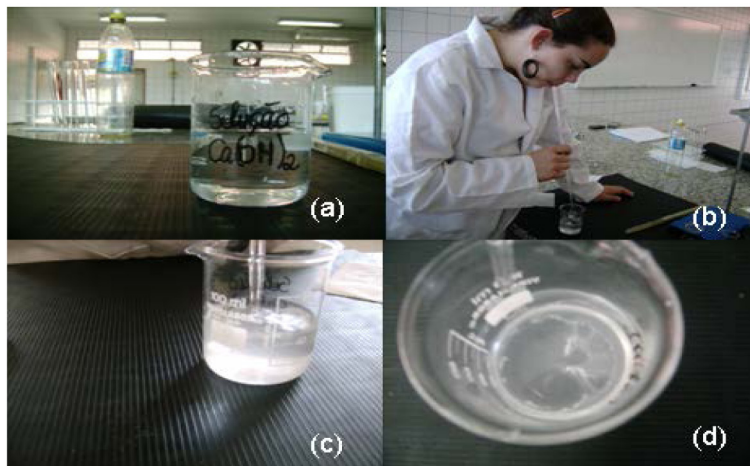


Figura 7. Fotos tiradas durante o experimento, (a) indica uma solução aquosa incolor de hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2 , uma base; (b) indica o procedimento de reação, assoprar gás carbônico na solução; (c) observação da formação de carbonato de cálcio (CaCO_3) como corpo de fundo; (d) uma melhor visualização do produto da reação.

Nas turmas do terceiro ano do ensino médio, buscando a interdisciplinaridade, foi preparado um experimento para demonstrar aos alunos os processos de gelificação, como formação de cristais, e difração e refração de luz. O procedimento foi realizado de acordo com a Figura 8.

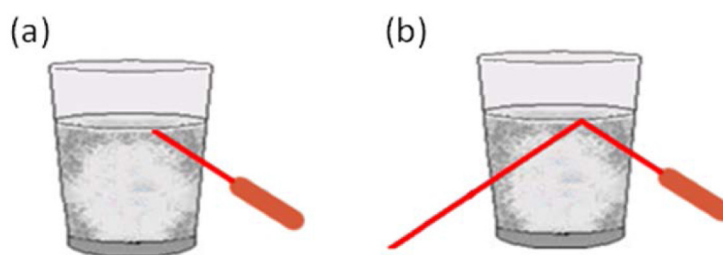


Figura 8: Amostras de diferentes líquidos foram submetidas a aplicação da luz laser: a) Incidência do laser no copo, b) Incidência com reflexão total. Os fenômenos de difração e reflexão da luz foram discutidos e contextualizados com os alunos. Figura adaptada ^[10].

As amostras foram submetidas a um banho de gelo, os resultados obtidos estão no experimento estão ilustrados na Figura 9.

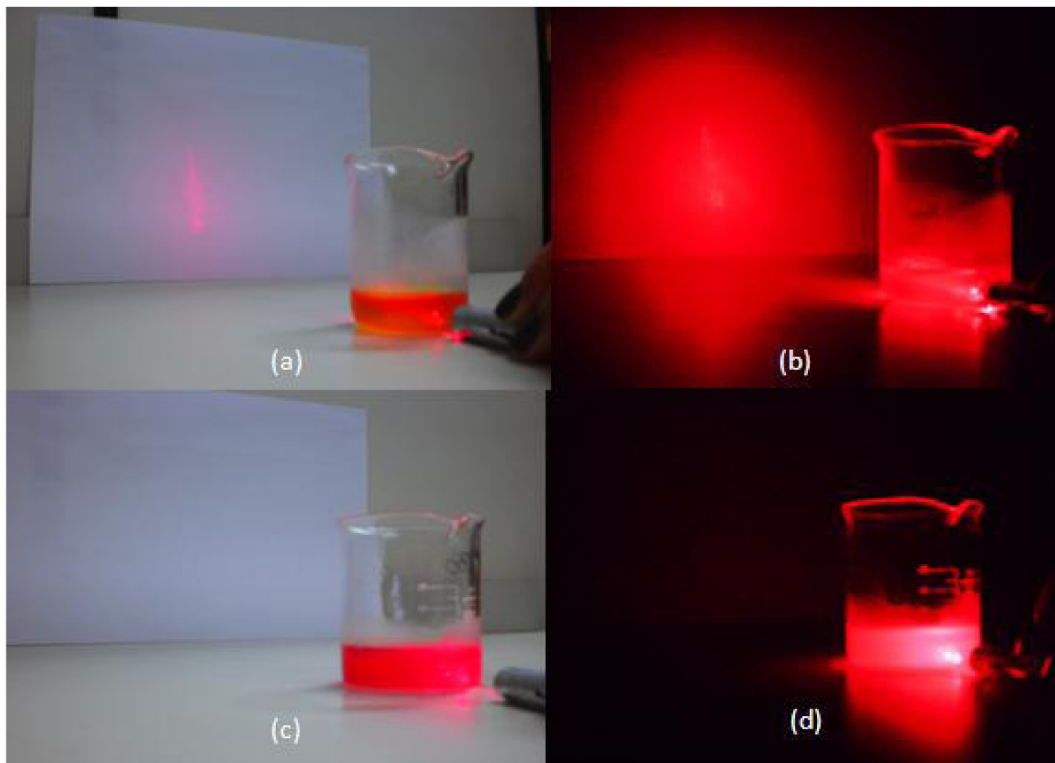


Figura 9. a) foto antes do congelamento, com iluminação ambiente, b) foto antes do congelamento, sem iluminação ambiente, c) foto após congelamento, com iluminação ambiente, d) foto após congelamento sem iluminação ambiente.

Para discutir os conceitos de misturas heterogêneas, formação de fases, e substâncias polares e apolares foram realizados experimentos simples e econômico, onde podemos trabalhar conteúdos diversos da química. Além, de demonstrar ao aluno a proximidade da disciplina com o que o rodeia. As Figuras 10 e 11 mostram a formação de fases, usando misturas de água e óleo de cozinha usado, água e areia, água e hidróxido de sódio.



Figura 10. Formação de duas fases, com a mistura de óleo de cozinha usado e água.

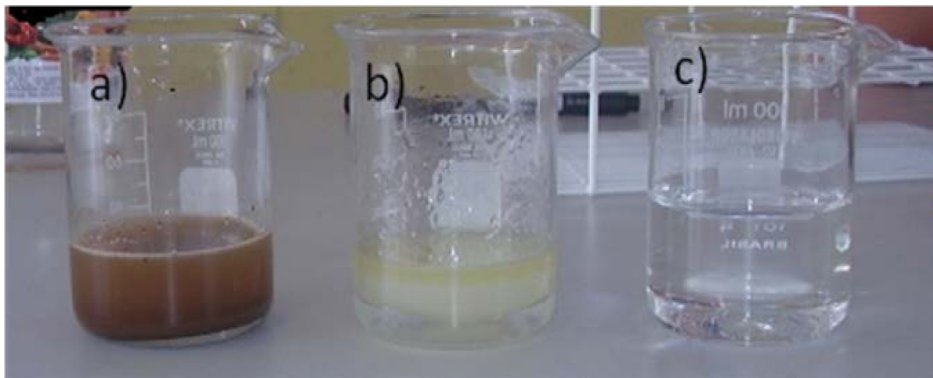


Figura 11: Fotos ilustrando a apresentação de mini-curso, com o tema de misturas e soluções: a) água e terra, mostrando mistura líquido-sólido, solução heterogênea; b) água e hidróxido de sódio, mistura sólido-líquido, onde o processo de dissolução é exotérmico, c) água e vinagre, mistura homogênea.

As reações de oxi-redução foram tratadas a partir de um fenômeno corriqueiro, a formação de ferrugem. Neste processo, mesmo para os alunos que ainda não têm uma experiência em laboratório, possuem a noção básica das condições ambientais, que resultam em um objeto enferrujado. A Figura 12 mostra o processo de oxi-redução, ressaltando aos alunos a presença da química no dia-a-dia.



Figura 12: Objeto enferrujado, para levantamento de conhecimentos prévios para o ensino do conteúdo de oxidação e redução química.

Assim como o exemplo da ferrugem, os alunos também conhecem o que ocorre com outras substâncias, que sofrem transformação quando exposta ao ar. Por exemplo, uma maçã quando exposta à ação do oxigênio, por algumas horas, se torna de cor escura. Como mostra a Figura 13.

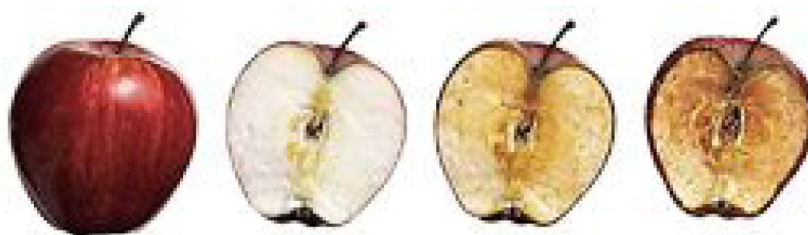


Figura 13: Maçã sofrendo processo de oxidação, quando exposta ao ar ^[11].

Estas demonstrações aproximam os estudantes da química e possibilita ao professor, não só responder teoricamente, mas demonstrar concretamente a presença da química na vida dos estudantes. Os fenômenos do cotidiano passam a ser observados de maneira crítica, buscando sentido no que é transmitido na escola.

Neste sentido, a escola cumpre com uma de suas funções que é sair do simples e aprimorar o conhecimento, no processo de formação. Após a demonstração do conteúdo, associando-o com a realidade, foi mostrado aos alunos como se dá uma reação eletroquímica, e os elementos envolvidos no processo ânodo-cátodo [11]. Como exemplo foi mostrada uma célula eletroquímica, ilustrada na Figura 14.

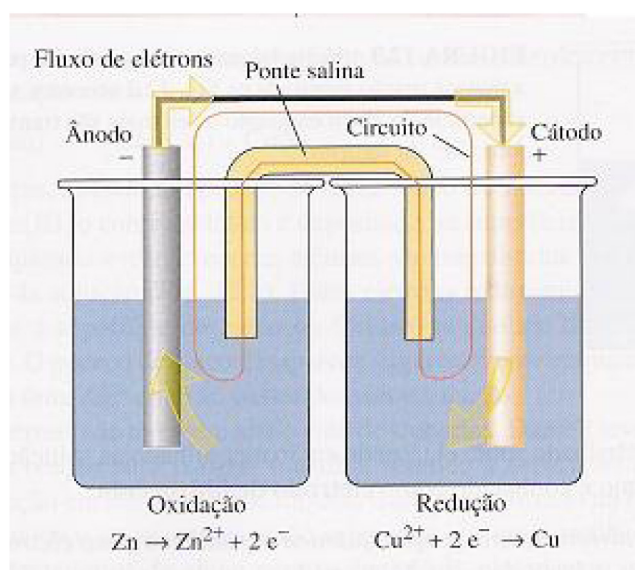


Figura 14: Diagrama de célula eletroquímica para demonstração da direção do fluxo de elétrons (e^-) e verificação de pólos elétricos (positivo-negativo).

Desenvolveu-se uma apresentação composta por slides, utilizando recurso áudio-visual multimídia e recursos computacionais (Programa de Química Aplicada – Free Software), para que o professor possa, inicialmente, proporcionar aos alunos a idéia geral de como a química está presente no cotidiano.

Os slides da apresentação multimídia são compostos de linguagem clara e de figuras coerentes e atrativas, que trazem uma explicação concisa que garante a integração do aluno com o conteúdo.

As Figuras 15 e 16 mostram, como exemplo, parte da apresentação expositiva da química no cotidiano, na extensão *Power Point*.

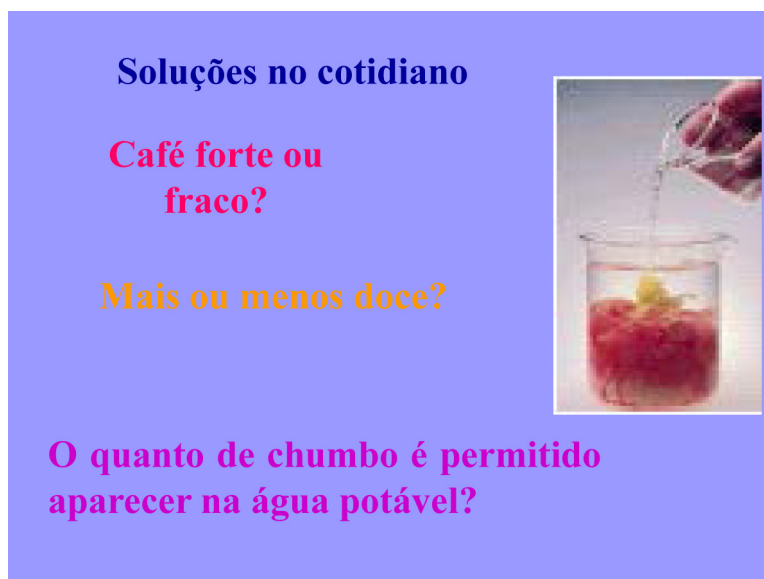


Figura 15. Exemplo da apresentação sobre a química no cotidiano, desenvolvida na extensão PowerPoint.



Figura 16. Exemplo da apresentação sobre a química no cotidiano, desenvolvida na extensão PowerPoint.

Conclusão

O material desenvolvido permitiu ao aluno da rede Pública de Ensino, o contato com aspectos fundamentais da Química, os quais são abordados em sala de aula. Após a inserção do mini-curso e dos experimentos em sala de aula observou-se uma maior fixação do conteúdo pelos alunos na área de Química. Este fato foi comprovado com o aumento da assiduidade dos alunos com um maior rendimento, verificado no aumento da média das notas das provas. O caráter experimental privilegiou os aspectos que muitas vezes são abs-

tratos para o aluno, com a visualização dos fatos ocorridos, proporcionando ainda, recursos alternativos para que o professor abandone o uso exclusivo do livro didático, prática que empobrece o ensino e contribui muito pouco para a aprendizagem significativa. Assim, pôde-se concluir que é possível produzir um material de boa qualidade, principalmente conceitual e metodológico, e, sobretudo, que atenda às necessidades de formação de indivíduos inseridos na sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que significa ensino de química para formar cidadãos. *Química Nova na Escola: Química e Cidadania*, n. 4, p. 28-34, nov. 1996.
- [2] SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. *Química Nova na Escola: Pesquisa no Ensino de Química e QNEs*, n. 20, nov. 2004.
- [3] Disponível em http://www.uepg.br/olhardeprofessor/pdf/revista61_artigo12.pdf . Acesso em 10 de janeiro de 2009.
- [4] Revista E-Learning: Programas educacionais - Química. n. 12, Digerati Comunicação e Tecnologia: São Paulo, 2005.
- [5] Atkins, P.W.; Físico-Química, 7 ed., Livros Técnicos e Científicos: Rio de Janeiro, 2003.
- [6] Brady, J.E.; Humiston, G.E.; Química Geral, 2. ed., Livros Técnicos e Científicos: Rio de Janeiro, 1994.
- [7] Garritz, A.; Chamizo, J.A.; Química, Addison-Wesley: Wilmington, 1994.
- [8] Mahan, B.H.; Myers, R.J.; Química – um curso universitário, 4. ed., Edgard Blücher: São Paulo, 2003.
- [9] FELTRE, R. Fundamentos de Química. 1 ed. São Paulo: Moderna, 1990. volume único.
- [10] Disponível em http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica_Aula.html?la=28127. Acesso em 10 de maio de 2011.
- [11] Disponível em <http://acquatreinamento.blogspot.com/2010/06/entenda-oxidacao-e-envelhecimento.html>. Acesso em 10 de novembro de 2010.

Jogos de Mesa Para o Ensino do Atletismo
na Escola: Sobre o Projeto do Núcleo
de Ensino Entre 2009 e 2010

*Sara Quenzer Matthiesen, Thais Yuri Jo Santos, Márcio Kazuhiko Kamimura,
Graziela Sarmiento, Juliana Cardoso Daniel, Fernando Paulo Rosa de Freitas,
Guy Ginciene, Camila Basso Sibila, Andréa Mendez Araujo, Thayná Cristina
Parsaneze Iasi, Ana Livia Gorgatto Fraiha*

*Campus de Rio Claro – Instituto de Biociências – Educação Física - Grupo de
Estudos Pedagógicos e Pesquisa em Atletismo - saraqm@rc.unesp.br
Apoio: PROGRAD/NE – UNESP*

Resumo: A criação de estratégias capazes de subsidiar o trabalho de professores é sempre muito bem-vinda quando o assunto é o ensino do atletismo. Não por outro motivo, o objetivo desse projeto consistiu em produzir, aplicar e avaliar “jogos de mesa” adaptados ao ensino do atletismo na escola, sendo desenvolvido em três etapas: 1) coleta de referências bibliográficas e *sites* voltados aos jogos de mesa; 2) Confecção dos jogos de mesa adaptados ao ensino do atletismo; 3) Aplicação e avaliação entre alunos do Ensino Fundamental de duas Escolas Estaduais de Ensino Fundamental de Rio Claro/SP. Os resultados provenientes desse projeto demonstraram ser os jogos de mesa um recurso didático-pedagógico estratégico para o ensino do atletismo em aulas de Educação Física, uma vez que contribuem para despertar o interesse dos alunos por essa modalidade esportiva, reforçam conhecimentos adquiridos e estimulam a aquisição de outros, além de poderem ser desenvolvidos em diferentes espaços físicos com um número amplo de alunos que aprendem, brincando, os conteúdos relacionados ao atletismo.

Palavras-chave: jogos de mesa; atletismo; Educação Física Escolar.

Introdução

Com o objetivo de contribuir para a difusão do atletismo o GEPPA – *Grupo de Estudos Pedagógicos e Pesquisa em Atletismo* do Instituto de Biociências da Unesp-Rio Claro tem se

dedicado, desde 2003¹, ao desenvolvimento de projetos vinculados ao Núcleo de Ensino da Prograd/Unesp. Os resultados desses projetos têm demonstrado, cada vez mais, que é possível ensinar o atletismo na escola, apesar das dificuldades apontadas por autores como Matthiesen (2005; 2007), Silva (2005), Calvo (2004), tais como, a falta de espaços e de materiais para o ensino dessa modalidade esportiva.

Por meio desses projetos, apoiados pelo Núcleo de Ensino, temos demonstrado que é possível ensinar o atletismo na escola, utilizando-se materiais e/ou espaços alternativos, assim como, a produção de materiais didático-pedagógicos, os quais, ao serem aplicados nas aulas de Educação Física, reforçam as possibilidades de ensino dessa modalidade esportiva na escola.

Entretanto, há muito a fazer para que o atletismo seja trabalhado por todos os professores em aulas de Educação Física. Mesmo após a inclusão do atletismo como um dos conteúdos curriculares oficiais de Secretarias de Educação, como é o caso no Estado de São Paulo (2008), para que isso aconteça, a sugestão de estratégias e atividades para o desenvolvimento desse conteúdo pode – e muito – contribuir com o trabalho dos professores, bem como estimular os alunos a conhecerem essa modalidade, conteúdo essencial a ser veiculado pela Educação Física.

Em função disso, propusemo-nos a desenvolver entre 2009-2010, um trabalho que contribuísse para a ampliação dessas possibilidades de ensino do atletismo na escola. A construção de materiais didático-pedagógico capazes de estimular o desenvolvimento desse conteúdo tornou-se fundamental, sobretudo por possibilitar o interesse por essa modalidade esportiva, como veremos nesse texto.

Objetivo do Projeto

Produzir, aplicar e avaliar jogos de mesa como um recurso didático-pedagógico para o ensino do atletismo em aulas de Educação Física na escola.

Metodologia

Iniciado em março de 2009, o projeto “Jogos de mesa para o ensino do atletismo na escola”, foi desenvolvido até dezembro de 2010. Durante esse período de desenvolvimen-

1 Em linhas gerais, os projetos desenvolvidos pelo GEPPA com o apoio do Núcleo de Ensino ao longo dos anos foram: produção de caderno didático que deu origem ao livro “Atletismo se aprende na escola” (2003); desenvolvimento de Oficinas Pedagógicas ministradas aos professores de Educação Física de Rio Claro e região (2004); implementação de caderno didático em aulas de Educação Física (2005); ensino do atletismo a partir de uma perspectiva histórica, com a produção de material didático-pedagógico específico (2006-2007) e implementação em aulas de Educação Física (2008).

to do projeto, cinco jogos de mesa adaptados ao ensino do atletismo foram produzidos, aplicados e avaliados, integrando, de maneira geral, as três etapas a seguir:

- 1ª. etapa - Realização de pesquisa bibliográfica acerca dos jogos de mesa existentes e definição daqueles passíveis de adaptação ao ensino do atletismo;
- 2ª. etapa – Confeção de jogos de mesa visando o ensino do atletismo na escola;
- 3ª etapa – Aplicação e avaliação dos jogos de mesa adaptados ao ensino do atletismo em aulas de Educação Física na escola.

Para que se conhecer algumas das particularidades desse projeto, nos remeteremos, com maiores detalhes, a cada uma das suas etapas. A 1ª. etapa foi desenvolvida entre março e julho de 2009, ocasião em que nos dedicamos à coleta de referências bibliográficas e *sites* relacionados aos jogos de mesa. Com base em intensa pesquisa, realizada por todos os membros do GEPPA participantes desse projeto, não identificamos quaisquer referências acerca de jogos de mesa adaptados ao ensino do atletismo na escola. Essa constatação serviu como motivação para o desenvolvimento desse projeto e, decorrente desse processo, foram identificados vários os jogos de mesa que poderiam ser adaptados ao ensino do atletismo, o que favoreceu o desenvolvimento da 2ª etapa.

Iniciada entre maio e agosto de 2009, a 2ª etapa intensificou as discussões acerca das adaptações necessárias aos jogos de mesa tradicionalmente jogados pelas crianças, tendo como objetivo a confecção de jogos voltados ao ensino do atletismo. Nesse processo, além da identificação dos jogos, nos preocupamos com o conhecimento de sua história e de suas regras, antes de procedermos às discussões que levaram às adaptações dos jogos tradicionais, tais como, jogos de memória, mico, quebra cabeça, dominó e dama.

Com base nesses jogos tradicionais, foram criados os jogos de mesa adaptados: “Memória do atletismo”, “Micotismo”, “Quebra cabeça da corrida”, “Dominando o atletismo” e “Damas na pista”, os quais foram aplicados em aulas de Educação Física e avaliados junto a alunos do Ensino Fundamental, como veremos na descrição dos resultados.

Entretanto, alguns procedimentos se fizeram necessários, a fim de darmos início à 3ª etapa desse projeto. Inicialmente, submetemos o termo de consentimento livre e esclarecido ao Comitê de Ética do Instituto de Biociências, considerando que os responsáveis pelas crianças participantes da 3ª etapa do projeto deveriam estar cientes, autorizando a participação no processo.

Devidamente aprovado em setembro de 2009, o projeto se iniciou com as discussões acerca dos procedimentos necessários à fase de aplicação e posterior avaliação do

processo, uma vez que tínhamos como intenção verificar a viabilidade da utilização desse material no ensino do atletismo em aulas de Educação Física.

Antes, porém, de procedermos com a aplicação dos jogos de mesa, nos moldes propostos pela 3ª etapa, julgamos ser oportuno submetê-los, ao menos em parte, à apreciação de indivíduos capazes de contribuir para o seu refinamento. Foi o caso do jogo “Memória do atletismo” que foi submetido, como pode ser visto em Matthiesen et al (2010) a um grupo de graduandos de Educação Física e a um grupo de graduandos de Ciências Biológicas da Unesp-Rio Claro. Os resultados dessas apreciações levaram-nos a algumas adequações, principalmente no que se refere aos procedimentos necessários à aplicação desse material entre alunos do Ensino Fundamental, possibilitando-nos melhores condições para o desenvolvimento da 3ª etapa.

Com a participação do professor-colaborador, procedemos a aplicação dos cinco jogos de mesa em diferentes turmas de aulas de Educação Física de 7ªs séries do Ensino Fundamental de duas Escolas da Rede Estadual de Ensino de Rio Claro/SP, a fim de verificarmos a viabilidade do material utilizado como recurso didático-pedagógico para o ensino do atletismo na escola.

Ao término da aplicação de cada um dos jogos de mesa, os alunos participantes do processo, foram submetidos a uma avaliação, a fim de verificarmos a importância desses jogos para o ensino do atletismo, cujos resultados isolados, estão sendo descritos em textos específicos, publicados isoladamente, a exemplo de Sibila et al (2010) e Matthiesen et al (2010).

É importante explicar que nesse texto, portanto, nos remeteremos aos resultados gerais advindos do desenvolvimento desse projeto como um todo, os quais reforçam a necessidade de realização de outros projetos nessa direção, com objetivo de desenvolver essa perspectiva de trabalho na escola.

Resultados

Foram cinco os jogos de mesa adaptados ao ensino do atletismo produzidos, aplicados e avaliados pelo Geppa entre 2009 e 2010, na seguinte ordem: “Memória do atletismo”, “Micotismo”, “Quebra cabeça da corrida”, “Dominando o atletismo” e “Damas na pista”. Os resultados provenientes de cada uma das aplicações demonstraram, em linhas gerais, a eficácia dessa estratégia na difusão de conhecimentos relacionados a essa modalidade esportiva na escola.

Ocorridas em turmas e dias distintos, as aplicações dos jogos de mesa contaram com a participação da coordenadora e dos membros do GEPPA participantes desse projeto e do

professor-colaborador. Nesse sentido, os alunos de turmas de aulas de Educação Física de 7^{as} séries do Ensino Fundamental, de duas Escolas da Rede Estadual de Ensino de Rio Claro/SP, tiveram a oportunidade de conhecer um pouco do atletismo por meio dos jogos de mesa aqui descritos sumariamente, considerando que cada qual será publicado separadamente.

Para que se conheça parte dos resultados provenientes da aplicação de cada um desses jogos, nos remeteremos a aspectos gerais da aplicação e avaliação de cada um dos jogos de mesa elaborados pelo GEPPA, sugerindo a leitura dos artigos específicos – a exemplo de Sibila et al (2010) e Matthiesen et al (2010) – para que se conheça, na íntegra, os resultados alcançados por cada um desses jogos.

Iniciamos, portanto, com os jogos “Memória do atletismo” e “Micotismo”, que foram aplicados no dia 16 de outubro de 2009, entre alunos da 7^a série da Escola “A”, em Rio Claro/SP, durante uma aula de Educação Física, com a participação de 6 colaboradores, 4 bolsistas, da coordenadora do projeto e do professor-colaborador.

Após apresentação dos objetivos do projeto e dos jogos, os alunos da Escola “A”, foram divididos em dois grupos: um para jogar o jogo “Memória do atletismo” e o outro para jogar “Micotismo”, direcionando-se para lados distintos da quadra esportiva. Subdivididos em duplas, os alunos jogaram os jogos por duas vezes, antes de serem submetidos a um questionário individual, procedimento adotado na aplicação de ambos os jogos.

Remetendo-nos a cada um desses dois jogos separadamente, observamos que as figuras do jogo “Memória do atletismo” (figura 1) foram desenhadas manualmente, representando as provas do atletismo, divididas em pares, num total de 12 provas diferentes, cujos nomes estavam escritos abaixo de cada figura.



Figura 1: Memória do atletismo

Dentre as questões que integraram o questionário de avaliação, nos remeteremos àque-la que intencionava verificar *o que os alunos aprenderam jogando “Memória do Atletismo”*. Dentre as respostas dos alunos a essa questão específica, salientaremos as que seguem, como exemplos das contribuições desse jogo para o ensino do atletismo: *“Aprendi que tem*

mais provas de atletismo do que eu imaginava”; *“Muitas coisas, nome de provas do atletismo e coisas usadas por eles*”; *“As provas que existem no atletismo*”; *“As modalidades do atletismo*”; *“Eu aprendi um pouco mais sobre atletismo, porque soube mais sobre dardo, salto em altura, etc*”; *“Aprendi que existem várias provas que eu não sabia o nome*”. Tais respostas demonstram que o jogo foi eficiente para que os alunos percebessem a existência de diferentes provas no atletismo. Entretanto, dado que o jogo foi jogado apenas duas vezes antes da submissão ao questionário, observamos que a memorização do nome de todas as provas foi insuficiente, realçando a necessidade de utilização desse jogo por diversas vezes antes de se proceder à memorização de todas as provas do atletismo.

Tal fato ficou bastante evidente na avaliação do jogo “Micotismo”, jogado e avaliado pela outra metade dessa turma. Assim como o jogo “Memória do atletismo”, o jogo “Micotismo” foi produzido manualmente, formado pares de figuras representantes das provas do atletismo, num total de 12 provas diferentes, cujos nomes estavam escritos abaixo de cada figura. Entretanto, havia uma carta com a figura do “GEPPA”, a qual, por não ter um par, caracterizava-se como sendo o “mico” (figura 2).



Figura 2: Micotismo

Após terem jogado o “Micotismo” por duas vezes, prosseguimos com a avaliação desse jogo, intencionando verificar os resultados decorrentes da aprendizagem dos nomes das provas do atletismo. A fim de ilustrar esse particular, mencionaremos uma das questões propostas aos alunos e suas respostas. Ou seja, cada um dos alunos deveria *citar todas as provas que memorizou ao jogar o Micotismo*. Considerando-se que o questionário continha 12 espaços para serem preenchidos nessa questão, as provas mencionadas pelos alunos e analisadas por Sibilía et al (2010) foram as seguintes: dos 14 alunos participantes da aplicação desse jogo, 50% lembrou-se do salto com vara; 42,8% do lançamento do dardo; 35,7% do arremesso do peso, corrida com barreiras e lançamento do martelo; 28,5% da corrida com obstáculos; 21,4% das corridas rasas de velocidade; 14% da corrida de revezamento, salto em distância, salto em altura e salto triplo e, por fim, 7% do lançamento do disco, conforme ilustra a figura 3.

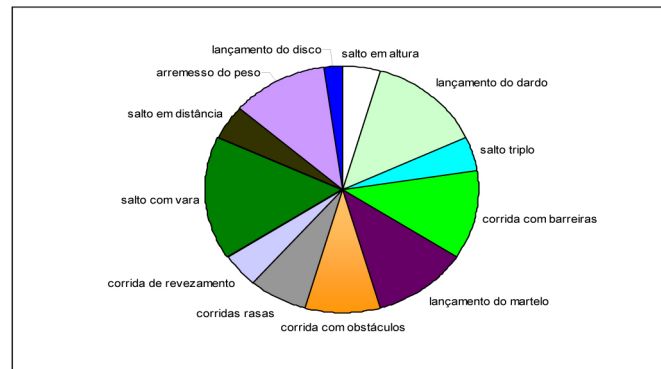


Figura 3: Ilustração das citações por prova (SIBILA et al, 2010).

A aplicação desses jogos demonstrou que ambos são viáveis para o ensino dos nomes das provas do atletismo. Entretanto, a fim de garantir um melhor aproveitamento dessa estratégia, sugere-se que o professor possibilite que os alunos realizem esse jogo de mesa por diversas vezes, de modo a fixarem melhor esse conhecimento durante as aulas de Educação Física.

Em 2010, foi a vez de aplicarmos outros três jogos. No dia 07 de maio de 2010, realizamos a aplicação do jogo “Quebra cabeça da corrida” (figura 4) na Escola “B”, em Rio Claro/SP, das 14h10 as 15horas, com a participação de 16 alunos da 7ª série I.



Figura 4: Quebra cabeça da corrida

Com base na explicação das regras do jogo, foi dado início à montagem do “Quebra Cabeça da Corrida”, após a apresentação de figura ampliada que serviu como modelo para que os alunos pudessem proceder ao encaixe das 40 peças desse jogo de mesa. Posicionados em duplas, os alunos iniciaram o encaixe das peças até completarem a figura relacionada às corridas de velocidade do atletismo.

Ao término dessa 1ª. etapa, os alunos foram submetidos ao Questionário 1, composto por 9 questões, sendo 1 qualitativa e 8 de múltipla escolha, dando início à 2ª. etapa, cujo objetivo era identificar os conceitos que os alunos possuíam acerca das corridas de velocidade. Na 3ª etapa, um dos membros do GEPPA realizou uma explicação geral sobre as regras das corridas de velocidade, a fim de reforçar conhecimentos anteriores

ou propiciar novos conhecimentos relacionados às corridas de velocidade. Na 4^a.etapa, aplicamos o Questionário 2, que continha as mesmas 8 questões de múltipla escolha do Questionário 1, objetivando avaliar os conteúdos que, de fato, os alunos apreenderam acerca da atividade proposta.

Uma das questões respondidas pelos alunos serve para ilustrar os resultados provenientes da avaliação desse jogo, cujos detalhes poderão ser constatados em artigo específico. Ou seja, ao serem indagados se: *“No atletismo, o uso de calçados nos dois pés é obrigatório?”* dos 16 alunos que responderam ao Questionário 1, apenas 1 assinalou “Não”, sendo que os outros 15 responderam “Sim”. No questionário 2, dos 16 alunos, apenas 1 respondeu “Sim”, afirmando que o uso de calçados no atletismo é obrigatório, enquanto os outros 15 responderam “Não”, acertando a questão (figura 5), já que, como se sabe, os atletas podem competir calçados em ambos ou em um dos pés ou, se preferirem, descalços, como confirma a regra oficial 143 (Confederação Brasileira de Atletismo, 2003, p.90).

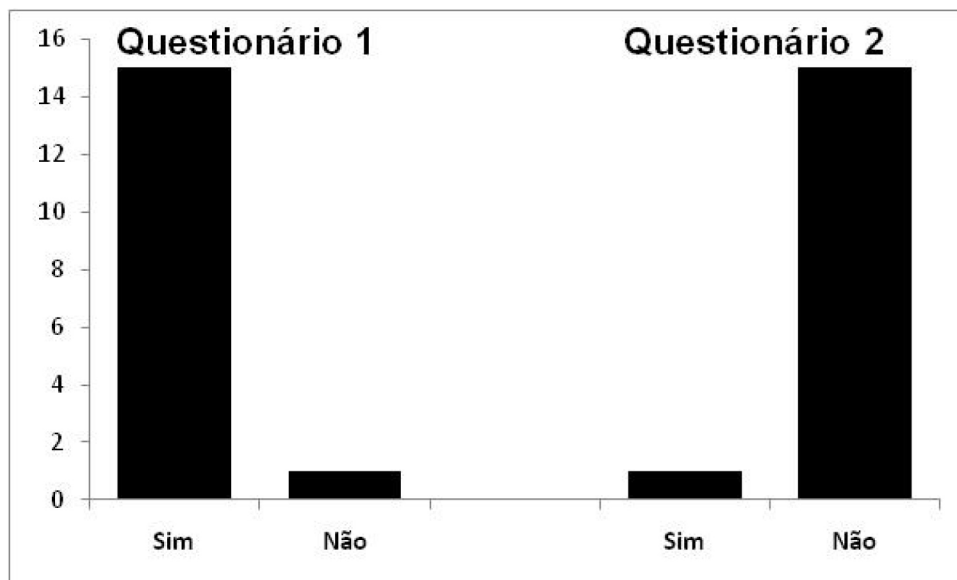


Figura 5: Ilustração da primeira questão de múltipla escolha nos Questionários 1 e 2

O resultado dessa questão evidenciou que o jogo “Quebra cabeça da corrida” pode ser utilizado pelo professor para inserção de conceitos básicos da prova, os quais podem ser identificados pela análise da própria figura, ou explorado a partir dela, já que ilustra uma prova oficial de corrida de velocidade no atletismo.

No dia 14 de maio de 2010, das 13:20 as 14:10 horas, foi a vez da aplicação do jogo “Dominando o atletismo”, que ocorreu entre alunos da 7^a série 3 da Escola “B”, em Rio Claro/SP.

Composto por 28 peças de E.V.A. (Etil Vinil Acetato), com desenhos das provas do atletismo, tais como: “arremesso do peso”, “salto com vara”, “salto a distância”, “marcha

atlética”, “maratona”, “lançamento do martelo” e “100 metros rasos” (figura 6), os alunos, em duplas, iniciaram o jogo, após a explicação das regras bastante similares às do jogo de dominó tradicional.



Figura 6: Dominando o atletismo

Em linhas gerais, a avaliação desse jogo demonstrou sua eficácia para a aprendizagem dos nomes das provas do atletismo, uma vez que, ao serem indagados sobre o “*Quanto o jogo ‘Dominando o atletismo’ o (a) ajudou a conhecer as provas do atletismo?*”, a maioria dos alunos respondeu “muito”, como ilustra a figura 7.

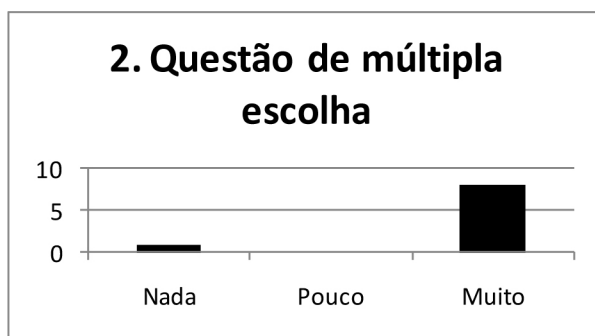


Figura 7: Representação dos resultados da questão 2 do jogo “Dominando o atletismo”

Assim como os jogos “Memória do atletismo” e “Micotismo”, o jogo “Dominando o atletismo” tinha entre seus objetivos a aprendizagem do nome das provas do atletismo, fato demonstrado pela maioria dos alunos, embora devemos realçar que um maior número de repetições do jogo, poderá contribuir para com o processo de aprendizagem.

A última aplicação dos jogos de mesa ocorreu no dia 28 de maio de 2010, das 15:00 as 15:50 horas, com o jogo “Damas na pista”, na Escola “B”, em Rio Claro/SP. Nessa ocasião, foram 15 os alunos da 7ª. série 2 que participaram das duas etapas, quais sejam: 1) Aplicação do jogo propriamente dito; 2) Aplicação de questionário de avaliação.

A 1ª. etapa, isto é, a aplicação do jogo, foi subdividida em: a) Explicação das regras do jogo “Damas na pista” por um dos membros do GEPPA; b) Aplicação do jogo “Damas na pista”. Divididos em duplas, os alunos iniciaram o jogo “Damas na pista” utilizando um tabuleiro composto por 64 casas e um conjunto de 12 peças composto por imagens relacionadas ao atletismo, isto é, de saltadores, corredores de longa distância, corredores de velocidade ou lançadores (figura 8).



Figura 8: Damas na pista

Ao término do jogo, os alunos foram submetidos a um questionário composto por 10 questões de múltipla escolha e 1 questão dissertativa (figura 9), dentre as quais nos interessa registrar nesse texto, a que esteve diretamente relacionada ao interesse pelo jogo.



Figura 9: Damas na pista

Ao serem questionados sobre se *gostaram do jogo "Damas na Pista"* os 17 alunos que responderam à Questão 1, poderiam responder "não gostei", "gostei pouco" ou "gostei muito". Desse total, 5 responderam "gostei pouco" e 12 responderam "gostei muito", sendo que nenhum respondeu que não gostou do jogo, como ilustra a figura 10.

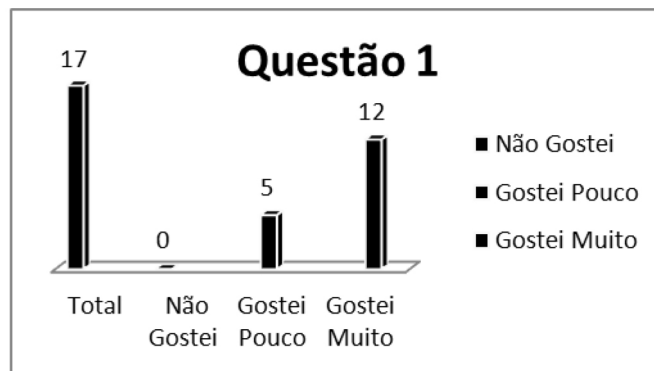


Figura 10: Ilustração dos resultados da Questão 1 do jogo "Damas na pista".

Com base nessas respostas constatamos que 70% dos alunos responderam "gostei muito", evidenciando uma boa aceitação desse jogo por parte dos participantes dessa aplicação. Entretanto, não há como desconsiderar que 30% respondeu "gostei pouco", embora não houvesse espaço no questionário para justificarem suas respostas. De qualquer forma, o forte aspecto motivacional que envolve jogos de mesa como esse, pode contribuir para a

participação das crianças e para a aproximação com os conteúdos a serem desenvolvidos pelo professor de Educação Física em suas aulas, como demonstraram os alunos em uma das aplicações, ao afirmarem que: *“Eu aprendi um jogo muito legal e é fácil de jogar e muito divertido”*; *“Lembrei um pouco mais de algumas modalidades mas me diverti muito também”*; *[...] me diverti na verdade, jogando com meu colega”*.

Ao final da aplicação desses cinco jogos, foi possível constatar que os jogos de mesa podem ser perfeitamente adaptados ao ensino de conteúdos do atletismo, além da possibilidade de serem jogados tanto na escola, como em outros espaços em momentos de lazer, contribuindo, portanto, para a ampliação de conhecimentos específicos acerca da Educação Física.

Considerações Finais

Assim, mais do que propor a construção de jogos de mesa adaptados ao ensino do atletismo em aulas de Educação Física, esse projeto procurou verificar sua viabilidade e aplicabilidade, considerando que a proposta envolve a utilização de material de baixo custo, passível de confecção na própria escola, por parte dos próprios professores e alunos.

Com a exposição dos resultados do projeto nesse artigo, assim como nos demais que serão publicados, esperamos subsidiar o trabalho dos professores e futuros profissionais de Educação Física no que se refere à solução de um dos problemas que mais os aflige, ou seja, a dificuldade de ensinar o atletismo na escola.

Tal iniciativa vem ocorrendo desde a graduação quando, por exemplo, submetemos os alunos do Curso de Educação Física à apreciação de alguns desses jogos. Dentre as impressões manifestadas pelos graduados acerca da eficácia desse material didático-pedagógico, observamos algumas que acentuam sua importância, já que contribuem para: *“Fixação das diferentes provas do atletismo, estimulação da memória”*; *“Ajuda a memorizar o nome das provas e de que forma são feitas”*; *“Ajuda a fixar o nome das modalidades, a associar a figura à modalidade”*; *“Aprende as modalidades ludicamente”*; *“Aumentar o vocabulário”*; *“ampliar conhecimentos do atletismo”*; *“interação do grupo”*.

Quando questionados sobre *como utilizariam esses jogos em aulas de Educação Física*, os graduandos responderam para: *“Que as crianças fixassem as provas de uma forma diferente”*; *“Realizar uma pequena introdução do atletismo para as crianças”*; *“Ensinar os alunos em dias de mau tempo ou quando não for possível utilizar a quadra ou pista, trabalhando em sala de aula”*; *“De forma diferente e didática fazer com que os alunos se familiarizem e memorizem o nome das provas”*; *“Ajudar as crianças a memorizar o nome das provas como uma alternativa de aprendizagem”*; *“Contato inicial do aluno com o atletismo, como revisão, opção de ensino dentro*

da sala de aula”; “Introduzir o atletismo, fixar os conceitos e modalidades, usar em dias de chuva”; “Estimular a aprendizagem de modo criativo e divertido!”.

Cientes dos benefícios dos jogos de mesa para o ensino do atletismo, esperamos que esse projeto possa entusiasmar outros universitários e professores de Educação Física a realizarem a adaptação de jogos tradicionais e à criação de novos jogos, utilizando-os em aulas de Educação Física, fazendo dessa uma estratégia viável para a difusão de conhecimentos associados a essa bela e importante modalidade esportiva.

REFERÊNCIAS

CALVO, A. P. O atletismo como conteúdo programático da Educação Física escolar: pesquisa com universitários matriculados na disciplina Fundamentos do Atletismo. Trabalho de Conclusão de Curso em Educação Física – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. Regras Oficiais de Atletismo. São Paulo: Phorte, 2003.

MATTHIESEN, S. Q. (org). Atletismo se aprende na escola. Jundiaí: Fontoura, 2005.

MATTHIESEN, S. Q. Atletismo: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MATTHIESEN, S. Q.; SIBILA C. B.; ARAÚJO, A. M.; IASI, T. C. P.; SANTOS, T. Y. J.; FRAINHA, A. L.G.; KAMIMURA, M. K.; DANIEL, J. C.; SARMENTO, G.; COSTA, P.; FREITAS, F. P. R. de. Jogos de mesa para o ensino do atletismo na escola: sobre o jogo Memória do atletismo. Núcleos de Ensino da Unesp São Paulo 2010. São Paulo: Unesp, 2010, v. , p. -.

SÃO PAULO. Secretaria Estadual de Educação. Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Educação Física. Ensino Fundamental Ciclo II e Ensino Médio, São Paulo: SEE, 2008.

SIBILA, C.B.; MATTHIESEN, S. Q.; SANTOS, Y.J.; SARMENTO, G.; FREITAS, F.P.R. Jogos de mesa para o ensino do atletismo na escola: sobre o jogo “Micotismo”. Coleção Pesquisa em Educação Física, v. 9, n.1, p. 181-186, 2010.

SILVA, A. C. L. O atletismo na escola: pesquisa com professores da rede pública de Rio Claro. Trabalho de Conclusão de Curso em Educação Física – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

Práticas Com Experimentos Virtuais Para o Estudo
dos Conteúdos de Física da Proposta Curricular
do Estado de São Paulo

Rosemara Perpetua Lopes
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Presidente Prudente, SP, Brasil
rosemaralopes@gmail.com.br

Eloi Feitosa
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE)
Departamento de Física
São José do Rio Preto, SP, Brasil
eloi@ibilce.unesp.br

Resumo: Relatamos resultados de um projeto realizado em 2010, que teve como objetivo geral contribuir para a melhoria do ensino de Física oferecido em escolas públicas. Seus objetivos específicos foram: ampliar as chances de aprendizagem de Física dos alunos do Ensino Médio utilizando um laboratório didático virtual, oferecer formação para o uso das tecnologias ao professor em serviço e montar material de apoio pedagógico com experimentos virtuais. No primeiro semestre, foram elaborados roteiros de prática para uso de experimentos virtuais em situações de aprendizagem previstas na Proposta Curricular do Estado de São Paulo. Ao longo do primeiro e do segundo semestres, foi dado acompanhamento e suporte ao professor de Física da escola pública parceira, para uso de experimentos virtuais em situações de aprendizagem previstas nos cadernos do professor e do aluno da referida Proposta. Nesse período, houve divulgação do projeto em eventos científicos e atualização da *homepage*, na qual é divulgado o material produzido no projeto. No segundo semestre, foi realizado o curso de aperfeiçoamento oferecido a professores de Física em exercício na rede pública, com carga horária de 32 horas.

Palavras-chave: ensino de Física; tecnologias; experimento virtual; Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

Abstract: We report results of a Project conducted in 2010, which aimed to contribute to the improvement of Physics teaching in public schools. It had as specific objectives increasing the chance of high school students to learn Physics using a virtual educational laboratory, providing training for the use of technology to active teachers and assembling supporting materials of virtual experiments. In the first semester scripts were developed for practical use of virtual experiments in learning situations according to the Curricular Proposal of Sao Paulo State. Throughout the first and the second semesters, it was given monitoring and support to Physics teachers from our public school partner for the use of virtual experiments in learning situations provided for in the “notebooks” of the teacher and student in the above referred curricular Proposal. In this period, the project was publicized in scientific events and the homepage, at which the educational materials we produced are divulged, was updated. In the second semester, a 32-hour refresher course was offered to Physics teachers from public schools.

Keywords: Physics teaching; technologies; virtual experiment; Curricular Proposal of Sao Paulo State.

1 Breve Histórico

Relatamos resultados do projeto “Práticas experimentais em ambiente virtual para o estudo dos conteúdos da Física previstos na Proposta Curricular do Estado de São Paulo”, desenvolvido em 2010, no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – IBILCE/UNESP, Campus de São José do Rio Preto (SP), sob a coordenação dos autores deste trabalho, com a participação de dois bolsistas, alunos de graduação do IBILCE, dos cursos Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Letras com Habilitação em Tradutor.

O objetivo geral do projeto foi contribuir para a melhoria do ensino de Física oferecido em escolas públicas. Seus objetivos específicos foram: ampliar as chances de aprendizagem de Física dos alunos do Ensino Médio utilizando um laboratório didático virtual; oferecer formação para o uso das tecnologias ao professor em serviço; montar material de apoio pedagógico com experimentos virtuais.

Os meios adotados para o desenvolvimento do projeto foram: parceria com escola pública, parceria com Diretoria de Ensino, para a realização de um curso de capacitação, e manutenção de uma página na Internet. No primeiro semestre, priorizamos a elaboração de práticas para uso de experimentos em ambiente virtual, tendo em vista a realização, no segundo semestre, de um curso de capacitação para professores de Física em exercício na rede pública. Foram elaboradas práticas para o ensino de alguns conteúdos previstos na

Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o ensino de Física (BRASIL, 2008). Ao longo do primeiro e do segundo semestres, foi dado acompanhamento e suporte ao professor de Física da E. E. “Profª. Lacy Bonilha de Souza”, para uso de experimentos virtuais na realização de algumas situações de aprendizagem previstas nos cadernos do professor e do aluno da referida Proposta. Nesse mesmo período, foi dada manutenção à *homepage* <<http://www.fisicanimada.blogspot.com>>.

2 Desenvolvimento

Inicialmente, relatamos o desenvolvimento e os resultados do projeto no primeiro semestre, passando, em seguida, ao segundo semestre de 2010.

2.1 Resultados do projeto no primeiro semestre

No primeiro semestre, o projeto forneceu material e suporte a uma escola pública, para uso de experimentos virtuais de Física e animações de Matemática. Na E. E. Profª. Lacy Bonilha de Souza, localizada na zona rural de Ibitú (região de Barretos/SP), um trabalho de uso de experimentos virtuais de Física e de animações de Matemática vem sendo desenvolvido desde 2007. As condições de uso desse material não são ideais, dado que o laboratório de Informática está em reforma e os professores têm conhecimentos limitados para usá-lo em abordagens pedagógicas que superem a tradicional prática de sala de aula. Ressalvadas essas limitações, os dirigentes da instituição empenham-se em manter o projeto na escola, que é visitada mensalmente pelo coordenador e pela colaboradora do projeto. Durante as visitas, os dirigentes e seus professores recebem novos materiais e orientações para uso dos mesmos. O material digital é constituído por textos, hipertextos, figuras, animações ou jogos e experimentos virtuais. No caso destes últimos, é fornecido um roteiro para o desenvolvimento das práticas. O uso desse material é registrado pelo professor da escola em um relatório simples, de uma página, criado pelo coordenador e pela colaboradora do projeto, e enviado por *e-mail*.

Nesse mesmo semestre, participamos do XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), com apresentação e publicação do trabalho “Animando o ensino e motivando o aprendizado de Física com tecnologias digitais: experimentos virtuais sobre velocidade de escape e gravidade”¹.

O projeto também foi divulgado na Revista UnespCiência, na matéria “Sai Mario Bros, entram os quarks”. A matéria destaca o trabalho pioneiro do Grupo Fisicanimada, coor-

1 Encontro realizado em Belo Horizonte (MG), no período de 20 a 23 de abril de 2010.

denado pelo professor Eloi Feitosa, de inclusão da tecnologia, especificamente *softwares*, em escolas públicas².

Ao longo do semestre, foram elaboradas práticas para uso de experimentos virtuais, com vistas à realização do curso de aperfeiçoamento no segundo semestre. Os alunos bolsistas contribuíram nesta tarefa: a aluna do Curso de Matemática, dispondo de algum conhecimento em Física, assumiu a elaboração dos roteiros de prática, sendo orientada pelo coordenador do projeto; ao aluno do Curso de Letras com Habilitação em Tradutor coube a tradução do inglês presente nos textos e simulações que compuseram o material.

2.2 Resultados do Projeto no Segundo Semestre

No segundo semestre de 2010, foi dada continuidade ao trabalho realizado com a E. E. “Prof^a. Lacy Bonilha de Souza”. Em um formulário, cujo modelo está disponível no Anexo 1, o professor de Física da escola parceira relatou a realização do experimento virtual “Movimento linear”, para estudo de Deslocamento de um objeto em função do tempo, e do experimento “Estados da matéria”, para estudo de Calor e Energia.

Em relação ao primeiro experimento que realizou com os alunos, no qual priorizou gráficos, o professor apresentou a seguinte avaliação:

Este experimento foi feito com alunos do 1ano do ensino médio, e eles tiveram muita dificuldade em compreender os gráficos. Quando falamos das variáveis e eles vêem a animação eles entendem, mas ver a animação e associar isso aos gráficos foi um pouco mais complicado para eles, talvez seja interessante mostrar apenas a animação e falar das variáveis. (Relatório recebido por e-mail, em 10/11/2010)

Em relação ao segundo experimento, que utilizou para o estudo da mudança de estado das substâncias, o professor escreveu: “Este experimento é perfeito para as faixas etária dos alunos do 2 ano do ensino médio” (relatório recebido por *e-mail*, em 10/11/2010).

No mês de novembro, os alunos bolsistas participaram do II Encontro do Núcleo de Ensino de São José do Rio Preto³, contribuindo na organização do evento. Participaram também do II Encontro dos Núcleos de Ensino da UNESP e I Encontro PIBID, promovido pela Pró-Reitoria de Graduação da UNESP⁴, apresentando resultados parciais

2 Matéria editada por Pablo Nogueira, publicada em maio de 2010, na Seção Educação (p. 35).

3 Ocorrido no IBILCE/UNESP, no período de 03 a 05 de novembro de 2010.

4 Realizado em Águas de Lindóia, no período de 17 a 19 de novembro de 2010.

do projeto, no trabalho “Práticas Experimentais em Ambiente Virtual para o Estudo dos Conteúdos de Física Previstos na Proposta Curricular do Estado de São Paulo”. Do II Encontro do Núcleo de Ensino de São José do Rio Preto, participaram também o coordenador e a colaboradora do projeto, compondo a mesa-redonda “Tecnologias digitais na formação inicial do professor, desafios na construção do currículo”⁵.

De novembro a dezembro, foi realizado o curso de aperfeiçoamento para professores que lecionam Física na rede pública, em parceria com a Diretoria de Ensino da Região de São José do Rio Preto. O curso, que ocorreu no período de 27 de novembro a 14 de dezembro de 2010, com duração de 32 horas, e contou com a colaboração de dois técnicos em Informática, tendo sido divulgado pela Assessoria de Imprensa do IBILCE na página inicial do Instituto⁶. Ao oferecê-lo, buscamos contribuir para o fortalecimento da formação do professor de Física, geralmente licenciado em Matemática ou Ciências Naturais, de maneira que se sentisse capaz de desenvolver, com alguma autonomia e segurança, práticas experimentais em ambiente virtual. Com esse objetivo, trabalhamos algumas situações de aprendizagem dos cadernos da Proposta Curricular do Estado de São Paulo, uma vez que, segundo os professores participantes, dificuldades como falta de material impedem a realização das situações previstas nesses cadernos.

Durante o curso, adotamos com os professores a metodologia que sugerimos utilizarem com seus alunos: experimentos virtuais acompanhados de roteiros de práticas, nos quais estão previstas situações que, realizadas, tendem a gerar maior compreensão sobre um determinado fenômeno físico.

O roteiro se colocou como um ponto de partida e um referencial que permite ao professor dar os primeiros passos no uso de experimentos virtuais como recurso pedagógico. No Anexo 2, encontra-se o roteiro criado para o experimento Movimento Uniforme, constituído por imagem do experimento, *link* de acesso, texto de caráter introdutório sobre o mesmo e questões chamadas “desafios”.

Os roteiros de prática dos experimentos virtuais assemelham-se aos roteiros dos experimentos reais, realizados no laboratório didático de Física da universidade. Ambos justificam o uso do experimento, ao propor o uso do mesmo para a resolução de questões relacionadas aos conceitos que se busca ensinar.

Ao tratar de experimentos de Física, cabe a ressalva de que, real ou virtual, consistem na simulação de um fenômeno explicável a partir das teorias de um campo de conhecimentos

5 Data de realização: 05 de novembro de 2010.

6 Matéria publicada em 17 de dezembro de 2010, disponível em: <<http://www.ibilce.unesp.br/destaques/2010/171210.php>>. Acesso em: 04 mar. 2011.

específico, não no fenômeno de fato, devendo o professor estar atento a este aspecto, de modo a evitar simplificações, conforme alertam Medeiros e Medeiros (2002).

Ao final do curso, coube ao professor elaborar e entregar um trabalho que contivesse o planejamento de uso de um experimento virtual para ensinar um conteúdo específico da Física nas condições próprias do contexto escolar em que atua. A idéia inicial era que esse plano fosse executado na escola, sendo a experiência de realização do mesmo relatada e discutida durante o curso, mas isso não foi possível, dada a época do ano em que ocorreu o curso. Dos trabalhos apresentados, destacamos: “Corrente animada”, para o estudo de Eletricidade, usando o experimento *Circuit Construction Kit (DC Only)*; “Indução eletromagnética: lei de Faraday”, para o estudo de Indução Eletromagnética, usando o experimento *Faraday’s Law*; “Experimentos virtuais de Física para o Ensino Médio: lei de Ohm”, para o estudo dos conteúdos de Eletricidade, usando o experimento “Lei de Ohm”.

Todos esses experimentos estão disponíveis no *site* *Físicanimada*, anteriormente mencionado. Consideramos a possibilidade de futuramente disponibilizar os trabalhos desses professores no referido sítio, se eles assim o desejarem. Oportunamente, observamos que o uso de experimento virtual para ensinar e aprender eletricidade no Ensino Fundamental I (primeiras noções em Ciências Naturais) e no Ensino Médio (conceitos em Física) é tema dos artigos de Lopes e Feitosa (2009) e Lopes, Monteiro e Feitosa (2009).

No Quadro 1, apresentamos a relação dos trabalhos entregues pelos participantes do curso acompanhada de seus respectivos autores, identificados, estes, pela inicial do nome, de modo a preservar-lhes a identidade. Ressaltamos que os temas dos trabalhos foram escolhidos pelos próprios professores.

Trabalhos apresentados ao final do curso	Professor autor
Leis de Ohm	Professor C
Campo magnético do solenóide	Professora C
Energia elétrica: circuitos	Professor E1
Hidrostática: estados da matéria e densidade	Professora E
Leis da Queda	Professor E2
Circuitos elétricos	Professores F e R
Corrente Animada: eletricidade e corrente elétrica	Professora J
Indução eletromagnética: lei de Faraday	Professora L
Interação das forças nos movimentos	Professora M
Eletricidade estática e corrente elétrica eletrostática	Professor M
Experimentos virtuais de Física para o Ensino Médio	Professora U
Interferência de ondas	Professora V
A Eletricidade e as suas aplicações em ambientes virtuais	Professor W

Quadro 1 – Trabalhos finais elaborados pelos professores participantes do curso de aperfeiçoamento em Física
Fonte: Material escrito recolhido pelo Grupo *Físicanimada*, São José do Rio Preto (SP).

Ao longo do curso de aperfeiçoamento, os professores, que lecionam em escolas de São José do Rio Preto e da região, falaram sobre as suas dificuldades em realizar práticas experimentais de Física e da falta de condições favoráveis para a realização das mesmas na escola pública. Salientaram o desafio de tornar o aluno de hoje interessado em aprender Física. “Eles não estão nem aí”, disse um professor. O envolvimento e a participação dos professores, verificados ao longo das aulas e nos trabalhos finais, permite avaliar a experiência de realização do curso como bem sucedida. Os participantes solicitaram o oferecimento de outro curso em 2011, novamente voltado aos conteúdos e situações de aprendizagem dos cadernos da Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

O interesse e o envolvimento dos participantes permitem avaliar o curso como bem sucedido. Entretanto, cumpre relatar que não foi possível abordar todo o conteúdo previsto inicialmente, porque faltavam aos professores conhecimento em Física, familiaridade com o uso do computador para ensinar Física, de modo que careciam de algum tempo para identificar as “ferramentas” do experimento, e habilidades para desenvolver práticas experimentais, de maneira que necessitavam de algum tempo e muita interação (entre eles e com os professores) para dar conta do roteiro de prática que orientava o uso do experimento, roteiro elaborado para alunos do Ensino Médio.

Aos resultados relatados, acrescenta-se a manutenção da *homepage* <<http://www.fisicanimada.net.br>>, anteriormente mencionada, na qual se encontram disponíveis experimentos virtuais agrupados por assunto (Astronomia, Mecânica Quântica, Ótica, Termodinâmica, Relatividade, Ferramentas matemáticas etc.), além de fotos e informações sobre o Grupo Fisicanimada, suas atividades e seus princípios pedagógicos.

Integra o conjunto de realizações apresentadas a formação dos alunos que realizaram estágio como bolsistas do projeto. Esses alunos participaram de reuniões mensais de avaliação e planejamento, aprenderam a selecionar *softwares* e a analisá-los, algo que as licenciaturas em geral ainda não propiciam (MISKULIN, 2003; FURKOTTER; MORELATTI, 2008; LOPES, 2010), aprenderam a elaborar material didático refletindo acerca dos elementos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, tiveram a possibilidade de redigir e apresentar trabalhos em eventos científicos, contando sempre com o incentivo e o apoio do coordenador e da colaboradora do projeto.

Enfim, verificamos que os alunos bolsistas vivenciaram práticas não contempladas nas disciplinas de seus cursos. No caso do aluno de bacharelado, na autoavaliação que entregou ao final do estágio, escreveu o que segue:

A maior contribuição para a minha formação foi, com certeza, estar em contato com pessoas diferentes, de áreas diferentes e que, em sua maio-

ria, lidam com educação, diferentemente de quem, como eu, cursa uma graduação de bacharelado. Este contato trouxe muitos ensinamentos pois pude ver de perto como trabalham os estudantes de licenciatura. Seja no desenvolvimento de módulos ou na tradução de applets, o foco do trabalho sempre foi a educação, e o Congresso de Lindóia, no final do ano, serviu como um amplificador dessa noção adquirida durante os meses de estágio.

[...] em relação à tradução de applets, as dificuldades ficam no campo dos desafios que o tradutor encontra na área técnica; traduzir termos. Era difícil por vezes encontrar termos da Física em português referentes aos utilizados em inglês. (Autoavaliação recebida por e-mail, em 06/12/2010)

3 Considerações Finais

Ano após ano, cada projeto realizado traz novas aprendizagens. Aprendemos com os professores em exercício na escola pública e com os alunos bolsistas; aprendemos a cada minicurso, oficina ou palestra. E fica sempre a sensação de que há muito por fazer, especialmente quando se busca a integração das tecnologias ao processo educativo. Às vezes parece que o trabalho que realizamos com tanto empenho é quase nada. Em ambiente universitário, sequer tem o valor da pesquisa (CANDAUI, 1997). Então constatamos que o pouco que realizamos significa muito para aqueles que afetamos com nossa presença e trabalho. Esta é nossa maior motivação. Assim prosseguimos.

Retomando o exposto, analisamos o desenvolvimento do projeto como satisfatório quanto aos objetivos que buscamos atingir. Na E. E. “Prof^a. Lacy Bonilha de Souza”, o suporte para uso de experimentos virtuais no ensino de Física vem sendo dado desde 2007. De lá para cá, mantivemos contato com três professores de Física distintos. Todos demonstraram dificuldade em integrar experimentos virtuais à sua prática, baseada, ainda, no uso de giz, lousa e aula expositiva. Nenhum deles era graduado em Física, podendo ser esta uma das causas da dificuldade em realizar práticas experimentais. A segunda professora carecia de noções de Informática básica; o último e atual demonstra estar assimilando, ainda, a idéia de ensinar Física usando computador. Em suma, o trabalho realizado na escola depende fundamentalmente do apoio da direção e do empenho do professor. Sem esses elementos, não é possível seguir adiante, embora a receptividade dos alunos quanto ao uso de tecnologias no processo educativo tenha se mostrado sempre satisfatória.

A ideia de que os professores são fundamentais a toda inovação que se pretenda na Educação não é nova (NÓVOA, 1997). Conforme afirmam Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), sem a adesão desses profissionais não é possível desenvolver satisfatoriamente qualquer projeto de implantação de tecnologias na escola, local no qual o professor não se sente motivado a empreender mudanças, nem mesmo em função do novo perfil de seus alunos da geração digital (BARRETO, 2002) ou do (baixo) rendimento desses em Física. A questão que a realidade da escola nos coloca e que aqui explicitamos é: por que insistir em uma prática que há anos mostra não ser eficaz, do ponto de vista das (não) aprendizagens dos alunos nas ciências exatas?

Para concluir, em relação à questão colocada, observamos que, conforme aponta a literatura educacional (LOPES et al, 2009; LOPES; MASITÉLI; FEITOSA, 2009), é possível criar situações de aprendizagem diferenciadas usando tecnologias digitais. Entretanto, como bem argumentou uma professora durante uma das oficinas pedagógicas de Matemática nas quais se discutia o uso do *software* GeoGebra⁷, essa possibilidade torna-se bastante remota no cotidiano das escolas públicas. Deparamo-nos, aqui, com um paradoxo: se, como afirma a literatura, vivemos na sociedade da informação (CASTELLS, 1999) e esta mesma sociedade tem seus reflexos na escola, por que, no caso das tecnologias, o que se passa na sociedade não ocorre na escola? Por que a escola insiste em se manter impermeável às mudanças (COUTINHO, 2003)? Acaso não é importante para o aluno, na vida adulta, ter o domínio da emergente linguagem digital que, assim como a oral e a escrita, permitem apropriação do conhecimento (KENSKI, 1998)? Encerramos, deixando um singelo convite para reflexão sobre essas questões.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, R. G. *Formação de professores, tecnologias e linguagens: mapeando velhos e novos (des)encontros*. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.
- BRASIL. *Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Física*. São Paulo: SEE, 2008.
- CANDAU, V. M. Universidade e formação de professores: que rumos tomar? In: CANDAU, V. M. (Org.). *Magistério: construção cotidiana*. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 30-50.
- CASTELLS, M. *A sociedade em rede* – v. 1, 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COUTINHO, L. M. Imagens sem fronteiras: a gênese da TV Escola no Brasil. In: SANTOS, G. L. (Org.). *Tecnologias na educação e formação de professores*. Brasília: Plano Editora,

7 Oficinas “Aprendendo Matemática pelo computador – parte I”, “Aprendendo Matemática pelo computador – parte II”, “Jogos e animações virtuais para ensinar e aprender Matemática – parte I” e “Jogos e animações virtuais para ensinar e aprender Matemática – parte II” ministradas a aproximadamente cento e cinquenta professores da rede pública de São José do Rio Preto e região, em maio de 2010.

2003, p. 69-98.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciatura em matemática. *Série-Estudos (UCDB)*, v. 26, p. 51-64, 2008.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias - o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, n. 8, p. 58-71, mai. jun. jul. ago. 1998.

LOPES, R. P. et al. Experimentação real e virtual de circuitos elétricos simples como ferramenta mediadora no processo de aprendizagem de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, Vitória (ES), 2009. *Anais...* Vitória: UFES, 2009, p. 1-9. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0177-2.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2011.

LOPES, R. P. *Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das universidades estaduais paulistas*. 2010. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

LOPES, R. P., MASITÉLI, V.; FEITOSA, E. Inclusão de tecnologias digitais nas escolas da educação básica: aprendizagem de Geometria mediada pelo uso de applets. In: SIMPÓSIO DE COMUNICAÇÃO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO CIDADÃ, 2, 2009, Bauru. *Anais...* Bauru: FAAC/UNESP, 2009, p. 1-17.

LOPES, R. P.; MONTEIRO, F. S.; FEITOSA, E. Novas Linguagens na escola: material didático interativo para Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. In: LECOTEC, 2, 2009, Bauru. *Anais...* Bauru: UNESP/FAAC, 2009, p. 1187-1202.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 77-86, jun. 2002.

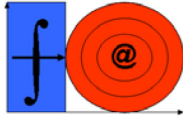
MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 217-248.

NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. C. *Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Anexo 1 –

Modelo de relatório preenchido pelo professor de Física da escola parceira.

		Relatório de atividades	
Nome do professor relator			
Nome da escola			
Nome do experimento			
Conteúdo abordado (Matemática ou Física)			
Data de realização da atividade (dd/mm/aaaa)			
Horário de início e de término da atividade	Início:	Término:	
Número de alunos participantes			
Interesse dos alunos pelo experimento virtual utilizado	<input type="checkbox"/> muito <input type="checkbox"/> pouco <input type="checkbox"/> nenhum		
Dificuldades do professor na realização da atividade	<input type="checkbox"/> Não houve <input type="checkbox"/> Dificuldades com o manuseio do <i>software</i> <input type="checkbox"/> Dificuldades com os alunos (distração ou falta de interesse) <input type="checkbox"/> Dificuldades com o conteúdo abordado		
Dificuldades dos alunos na realização da atividade	<input type="checkbox"/> Não houve <input type="checkbox"/> Dificuldades com o manuseio do <i>software</i> <input type="checkbox"/> Dificuldades em entender a proposta da atividade <input type="checkbox"/> Dificuldades com o conteúdo abordado		
Contribuições do experimento virtual para a aprendizagem do aluno	Os alunos interagiram, perguntando sobre o conteúdo abordado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não O que mais interessou aos alunos? <input type="checkbox"/> o aspecto audiovisual (cores, formas, movimento, som etc.) da simulação virtual <input type="checkbox"/> o(s) desafio(s) proposto(s) pela simulação		
Aspectos do conteúdo explorados durante a atividade (liste-os, nos espaços indicados ao lado)	Aspectos mais explorados	Aspectos menos explorados	
Houve algum aspecto que você gostaria de ter trabalho com alunos, mas não pôde, porque a simulação não possibilitou?	<input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____ <input type="checkbox"/> Não		
Possibilidades e limitações da simulação virtual utilizada	O <i>software</i> utilizado nesta atividade continha: <input type="checkbox"/> erros conceituais <input type="checkbox"/> erros de língua portuguesa <input type="checkbox"/> linguagem adequada à faixa etária dos alunos		
Eventuais expressões em inglês nas animações atrapalharam o desenvolvimento da atividade?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não		
Avalie o desenvolvimento da atividade	<input type="checkbox"/> satisfatória <input type="checkbox"/> parcialmente satisfatória <input type="checkbox"/> pouco satisfatória <input type="checkbox"/> insatisfatória		

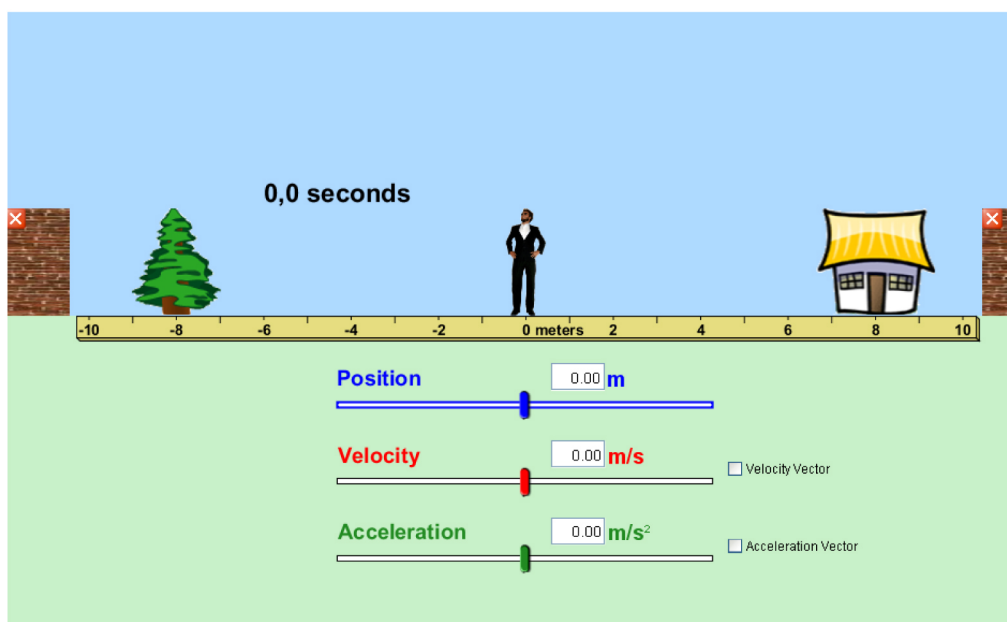
Durante o desenvolvimento da atividade, houve dificuldades de natureza técnica, como:	<input type="checkbox"/> problemas no(s) computador(es) <input type="checkbox"/> falta de acesso à Internet <input type="checkbox"/> falta de refrigeração na sala de Informática <input type="checkbox"/> falta de acompanhamento do professor de Informática
Contribua para a melhoria do material didático utilizado, apresentando sugestões no espaço ao lado	_____ _____ _____ _____

Assinatura do docente responsável

Anexo 2 –

Roteiro de prática para uso de um experimento virtual sobre movimento linear.

MOVIMENTO LINEAR



Link de acesso: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/moving-man>

Sobre o applet

Este *applet* permite construir e interpretar gráficos de posição, velocidade e aceleração em função do tempo. Os valores iniciais de posição, velocidade e aceleração podem ser modificados em módulo e direção. Com auxílio do *mouse*, o homem visualizado na figura acima pode mover-se para a direita ou para a esquerda. É possível observar e prever o tipo de movimento que realiza (movimento uniforme ou uniformemente variado). A partir dos

parâmetros iniciais inseridos pelo usuário, o programa executa o movimento e constrói gráficos relativos ao mesmo. Experimente várias combinações de posição, velocidade e aceleração e veja como os movimentos e seus respectivos gráficos diferem. O significado dos valores negativos da velocidade e da aceleração requer atenção especial. Utilizando este *applet*, realize as atividades a seguir. Antes, familiarize-se com o programa, conhecendo suas ferramentas e funções.

Atividades sugeridas

1. Descreva o tipo de gráfico obtido e o movimento realizado pelo rapaz quando ele parte da origem ($x = 0$), com aceleração positiva ($a = 2,0 \text{ m/s}^2$) e velocidade positiva ($v = 2,5 \text{ m/s}$) e negativa ($v = -2,5 \text{ m/s}$). Repita esse procedimento para uma aceleração negativa ($a = -2,0 \text{ m/s}^2$) e velocidade positiva ($v = 2,5 \text{ m/s}$) e negativa ($v = -2,5 \text{ m/s}$).

2. Analise os gráficos do movimento para três valores de aceleração constante ($a = 0$, $a = 5 \text{ m/s}^2$ e $a = -5 \text{ m/s}^2$). Para cada caso, utilize uma velocidade inicial positiva ($v = 5,0 \text{ m/s}$) e outra negativa ($v = -5,0 \text{ m/s}$) e determine a função horária da posição. Escolha a posição inicial desejada.

3. Selecione valores de velocidade inicial e aceleração de modo que o homem parta da origem, vá até árvore e retorne até a casa. Escreva esses valores da velocidade e da aceleração, e descreva a forma como você resolveu o problema usando a animação. A partir dos gráficos do movimento, em quanto tempo ele chega até a árvore? E na casa?

4. Resolva o mesmo problema anterior para uma situação em que o homem sai da casa, vai até a árvore e volta para casa (pressione o botão *pause* para parar na casa).

5. O homem parte da posição $x = -10 \text{ m}$, com velocidade inicial zero e aceleração $a = 4,0 \text{ m/s}^2$. Em quanto tempo ele chega até a casa? Com que velocidade constante ele deve percorrer a mesma distância no mesmo intervalo de tempo?

Trabalhando Com Informática E Material Concreto No Ensino De Áreas E Perímetros

Ermínia de Lourdes Campello FANTI¹

Daniela MAZOCO²

Mayara Laís ZANON³

Júlio César MORETO⁴

Resumo: Este trabalho é relativo às atividades desenvolvidas, em 2010, junto à EMEF Prof. Athayr da Silva Rosa – Urupês, dentro do projeto do Núcleo de Ensino da UNESP, coordenado pela Profa. Ermínia de Lourdes Campello Fanti. Teve como objetivo principal auxiliar alunos dos 8º e 9º anos (antigas 7ª e 8ª séries, respectivamente) no estudo de áreas e perímetros. Foram utilizados para explorar tais conteúdos (através de uma série de atividades) materiais concretos como o Geoplano e o software Cabri-Géomètre II para atividades no ambiente de informática. Foram feitas duas avaliações: uma antes do desenvolvimento do projeto e outra depois. As atividades são descritas e os resultados apresentados e analisados. Trabalhou-se com todas as classes do 8º ano (5 classes) e todas as de 9º ano (6 classes), quase 300 alunos. Com base nas avaliações pode-se detectar a grande dificuldade dos alunos no entendimento de tais conceitos e observar uma melhora no aprendizado após o desenvolvimento das atividades.

Palavras-chave: Áreas, perímetros, Geoplano, Software Cabri-Géomètre II.

Introdução

Áreas e perímetros são conceitos matemáticos de fundamental importância no cotidiano. Mas, mesmo tendo grande aplicabilidade, o que faz com que seja mais fácil motivar a introdução desses conceitos, os mesmos não são, em geral, assuntos bem aceitos e compreendidos pelos alunos.

1 Docente do Departamento de Matemática – IBILCE/UNESP - SJRP – Coordenadora do Projeto do Núcleo de Ensino

2 Professora da E.M.E.F. Prof. Athayr da Silva Rosa - Urupês - Colaboradora do Projeto do Núcleo de Ensino

3 Bolsista do Núcleo de Ensino – Aluna de Graduação do Curso de Matemática – IBILCE - UNESP

4 Voluntário do Projeto do Núcleo de Ensino – Bolsista da Prefeitura Municipal de Urupês - Aluno de Graduação do Curso de Matemática – IBILCE - UNESP

Este trabalho foi desenvolvido junto à EMEF Prof. Athayr da Silva Rosa como parte do projeto do Núcleo de Ensino da UNESP. Os conceitos trabalhados foram perímetros e áreas. Varias atividades foram desenvolvidas com a colaboração de bolsistas e professoras de Matemática da escola, em especial a Profa. Daniela Mazoco, que atua mais intensamente no projeto, visando auxiliar os alunos dos 8º e 9º anos no entendimento de tais conceitos.

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados os seguintes recursos didáticos: Geoplanos, réguas, esquadros e o software Cabri-Geometre II.

O Cabri é um dentre os diversos softwares do ambiente informático de geometria dinâmica e já vem sendo usado em projetos do NE coordenados pela Profa. Ermínia de Lourdes Campello Fanti, com alunos do Ensino Fundamental e Médio. FANTI; PAPANDRÉ; PIANOSCHI (2011) descreve como esse software foi usado no Ensino Médio em 2008.

Tanto os recursos didáticos utilizados como os conteúdos abordados neste trabalho estão de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

Na “Introdução aos Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental – 3^{os} e 4^{os} ciclos” (BRASIL, 1998a, p.96) encontramos:

Os recursos didáticos desempenham um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, desde que se tenha clareza das possibilidades e dos limites que cada um deles apresenta e de como eles podem ser inseridos numa proposta global de trabalho. [...] É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras.

De fato, o uso de computadores e mais geralmente Tecnologias da Comunicação e Informação no Ensino Fundamental é tratado de modo bastante interessante e detalhado na quinta (e última parte) da “Introdução aos Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental – terceiro e quarto ciclos”. Nessa parte são abordados tópicos como: “Importância dos recursos tecnológicos na sociedade contemporânea e na educação”; “A tecnologia na vida e na escola”, e “Potencialidades educacionais dos meios eletrônicos (em especial o

computador)”, além de “Alguns mitos e verdades que permeiam a comunidade escolar”. Destacamos aqui alguns pontos: “A tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores” (BRASIL, 1998a, p. 140);

[...] O computador permite criar ambientes de aprendizagem que fazem surgir novas formas de pensar e aprender: [...]

• possibilita a problematização de situações por meio de programas que permitem observar regularidades, criar soluções, estabelecer relações, pensar a partir de hipóteses, entre outras funções; [...]

• favorece aprendizagem ativa controlada pelo próprio aluno, já que permite representar idéias, comparar resultados, refletir sobre sua ação e tomar decisões, depurando o processo de construção de conhecimentos; [...]
(BRASIL, 1998a, p. 147-148).

A tecnologia deve ser utilizada na escola para ampliar as opções de ação didática, com o objetivo de criar ambientes de ensino e aprendizagem que favoreçam a postura crítica, a curiosidade, a observação e análise, a troca de idéias, de forma que o aluno possa ter autonomia no seu processo de aprendizagem, buscando e ampliando conhecimentos (BRASIL, 1998a, p. 156).

Mais especificamente sobre o uso do computador na *Matemática*, os Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental – terceiro e quarto ciclos – Matemática (BRASIL, 1998b, p. 44) apontam:

Eles podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades:

• como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem;

• como auxiliar no processo de construção de conhecimento;

• como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções;

• como ferramenta para realizar determinadas atividades - uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc.

Além disso, tudo indica que pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros.

Sobre o conteúdo desenvolvido, dentro dos *Conceitos e Procedimentos* indicados nos PCN (BRASIL, 1998b, p.74), no bloco temático *Grandezas e Medidas*, destacam-se os itens:

- *Utilização de instrumentos de medida, como régua, [...], esquadro, [...] para fazer medições, selecionando os instrumentos e unidades de medida adequadas à precisão que se requerem, em função da situação-problema.*
- *Compreensão da noção de medida de superfície e de equivalência de figuras planas por meio da composição e decomposição de figuras.*
- *Cálculo da área de figuras planas pela decomposição e ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas.*

Nos Cadernos do Professor/Aluno – Matemática, partes integrantes da Proposta Curricular do Estado de São Paulo, o estudo de área inicia-se no terceiro bimestre da 5ª série (6º ano) do Ensino Fundamental, e é feito um estudo mais completo de áreas de polígonos na 7ª série (8º ano) do Ensino Fundamental, quarto bimestre. No Caderno da 5ª série (SÃO PAULO, 2009a), são propostas quatro situações de aprendizagem que oferecem instrumentos para a atuação do professor em sala de aula. Particularmente, a “Situação de aprendizagem 3 – geometria e frações com o Geoplano ou malhas quadriculadas” (introduzida brevemente na p. 11 e descrita nas páginas 30 a 38), “[...] trata da classificação de figuras geométricas e introduz a discussão sobre área e perímetro utilizando o Geoplano”. E traz como “*Conteúdos e temas: classificação de figuras planas: introdução as ideias de perímetro e área (composição e decomposição); [...]*” (p. 30).

Na “Situação de aprendizagem 4 – perímetro, área e arte usando malhas geométricas” (SÃO PAULO, 2009a, p. 11 e 39 a 45), encontramos:

apontamos para a importância do uso de malhas de pontos, quadriculada ou de triângulos, na introdução ao estudo da geometria métrica. As malhas não nos permitem trabalhar com qualquer tipo de figura ou me-

dida, porém constituem um recurso muito valioso para a compreensão da idéia de medida associada à de comparação. Identificar medidas de perímetro e área em uma malha pela composição e decomposição de figuras desenvolve de forma significativa a capacidade de observação, habilidade indispensável para a aprendizagem da Geometria. (p.11).

Foram feitas duas avaliações: uma antes do desenvolvimento das atividades e outra depois. Com base nas avaliações pode-se detectar a grande dificuldade dos alunos no entendimento de tais conceitos e observar uma melhora no aprendizado após o desenvolvimento das atividades. O trabalho contribuiu também na exploração/aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais.

Desenvolvimento / Metodologia

O trabalho foi desenvolvido tendo como alvo principal os 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. Trabalhou-se com todas as classes do 8º ano (cinco classes) e todas as de 9º ano (seis classes) da EMEF Prof. Athayr, quase 300 alunos. Desenvolveram-se ainda algumas atividades com as classes de 6º e 7º anos sob a responsabilidade da Profa. Daniela (duas salas de 6º ano e uma sala de 7º ano, totalizando, aproximadamente, 90 alunos).

Os materiais utilizados, como já mencionado, foram o Geoplano, régua, esquadro e o software Cabri-Geometre II. O Tangram também foi usado em algumas classes.

Mais detalhadamente, trabalhou-se inicialmente com o Geoplano. O Geoplano é um tabuleiro, usualmente confeccionado em madeira, com uma malha quadriculada ou pontilhada marcada sobre ele, e contendo pregos ou pinos em cada vértice dos quadrados. Esses pregos são usados para prender elásticos coloridos, esticados, de modo a formar polígonos. Foram utilizados, com cada classe, 10 Geoplanos (do Laboratório de Matemática do IBILCE-UNESP) e utilizaram-se de 2 a 4 aulas para o desenvolvimento das atividades, dependendo do desempenho de cada turma.

Os alunos receberam uma lista de exercícios elaborada anteriormente, na qual se pedia a representação no Geoplano de polígonos com determinada área e/ou perímetro. Para o estudo de áreas e perímetros com o Geoplano é importante deixar claro para os alunos a unidade de medida que será utilizada. Assim, convencionou-se que o menor quadrado que pode ser formado no Geoplano será definido como de área uma *unidade quadrada*.

Os alunos apresentavam então a sua construção no material concreto que era, em geral, analisada pelas professoras e/ou bolsistas. Se a mesma não estivesse correta, a construção

tinha que ser refeita até que o polígono apresentado satisfizesse as condições do exercício. Em seguida os alunos tinham que desenhar o polígono no papel quadriculado, “mantendo a área e/ou perímetro solicitado” (porém agora tendo a área de um quadradinho do papel quadriculado como unidade de área).

No desenvolvimento dessa atividade foi bastante trabalhado o cálculo da área pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, por exemplo, decompor trapézios em retângulos e triângulos, considerando, é claro, a limitação do material.

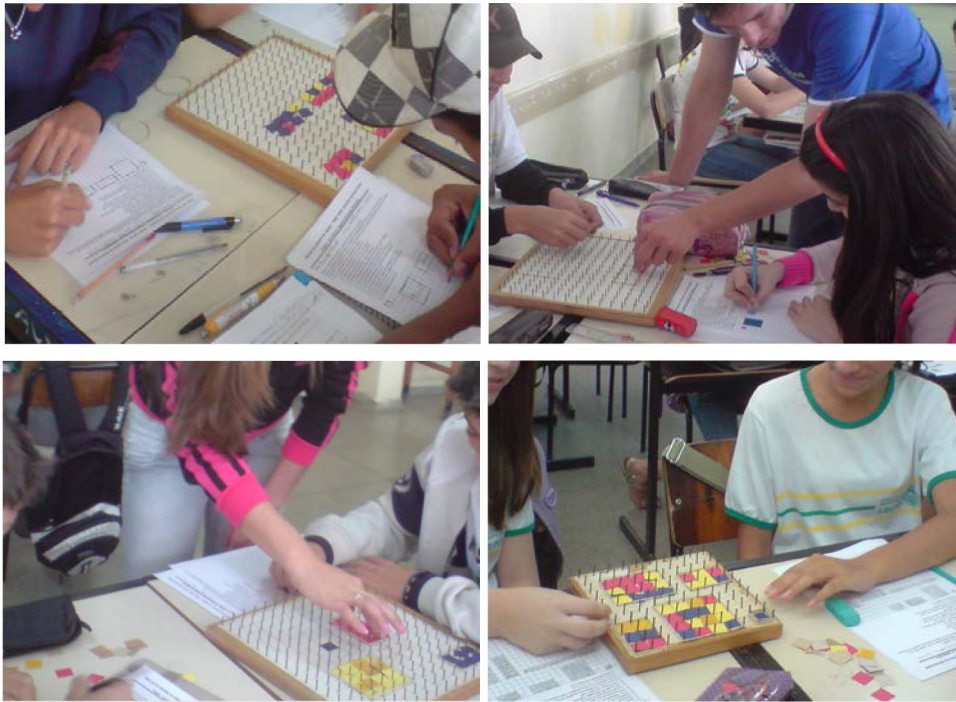


Figura 1: Fotos – Atividade com o Geoplano.

Na sequência trabalhou-se a “construção com régua e esquadro” (2 a 4 aulas), tendo em vista a dificuldade apresentada pelos alunos na utilização desses instrumentos. Dadas algumas dimensões de um polígono (em centímetros, como base, altura, diagonal), os alunos construíam com régua e esquadro, em folha sulfite, o polígono satisfazendo as condições desejadas, escreviam a expressão algébrica que determina a área de tal polígono, em função de sua base, altura, diagonal, etc (fórmula) e calculavam sua área (em cm^2).

O Tangram⁵ foi utilizado apenas em algumas classes. Nesse caso foi feita a construção do Tangram no Cabri seguindo FANTI e SILVA (2004, p. 30), utilizou-se 8 cm como medida do lado do quadrado, que é uma medida boa para se usar na tela do Cabri

5 O Tangram é um quebra-cabeça chinês, de origem milenar, formado por sete peças: cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo, originados da decomposição de um quadrado. Existem outros modelos de Tangram, adaptados do tradicional jogo chinês, por exemplo, Tangram circular, hexagonal e na forma de um ovo.

com alunos do Ensino Fundamental. Mas para as atividades sobre área e fração com o Tangram, de acordo com o proposto em FANTI e SILVA (2004, p. 34-35) optou-se por usar os Trángans feitos com EVA, já que com material concreto era mais rápido manusear as peças visto que não se dispunha de muito tempo em sala para o desenvolvimento das atividades.

Por fim trabalhou-se com o software Cabri - Géomètre II. Com o Cabri os alunos desenvolveram atividades relativas à área do triângulo, mostrando através da dinâmica do software que a mesma depende somente da base e da altura do triângulo (vide Atividade 1). Também se utilizou a *malha quadriculada* do Cabri - Géomètre II para os alunos construírem os polígonos (que serviu como um “*Geoplano virtual*”), com a vantagem que agora eles podiam usar os recursos do Cabri para conferir a sua resposta (relativamente à área ou perímetro solicitado). Desenvolveu-se então, na sequência, uma atividade similar à desenvolvida com o Geoplano, em que os alunos depois de construir os polígonos na tela do Cabri, tinham que transportar para o papel quadriculado (vide Figura 2 – que contém as questões solicitadas e as respostas de uma aluna). Foram utilizadas duas aulas com cada classe para desenvolver, no Cabri, tal atividade (mas, observou-se que o ideal era ter usado um pouco mais de tempo). Além disso, mais duas outras atividades foram desenvolvidas utilizando o Cabri - Géomètre II (vide Atividades 2 e 3), dedicando-se apenas uma aula para cada uma das atividades (1, 2 e 3) descritas abaixo.

Sempre que possível, procurou-se nas atividades desenvolvidas instigar os alunos a pensarem quais devem ser os valores dos lados de um polígono para que sua área seja igual a um determinado valor dado (na unidade estabelecida), e se existe mais de um tipo de polígono com mesma área.

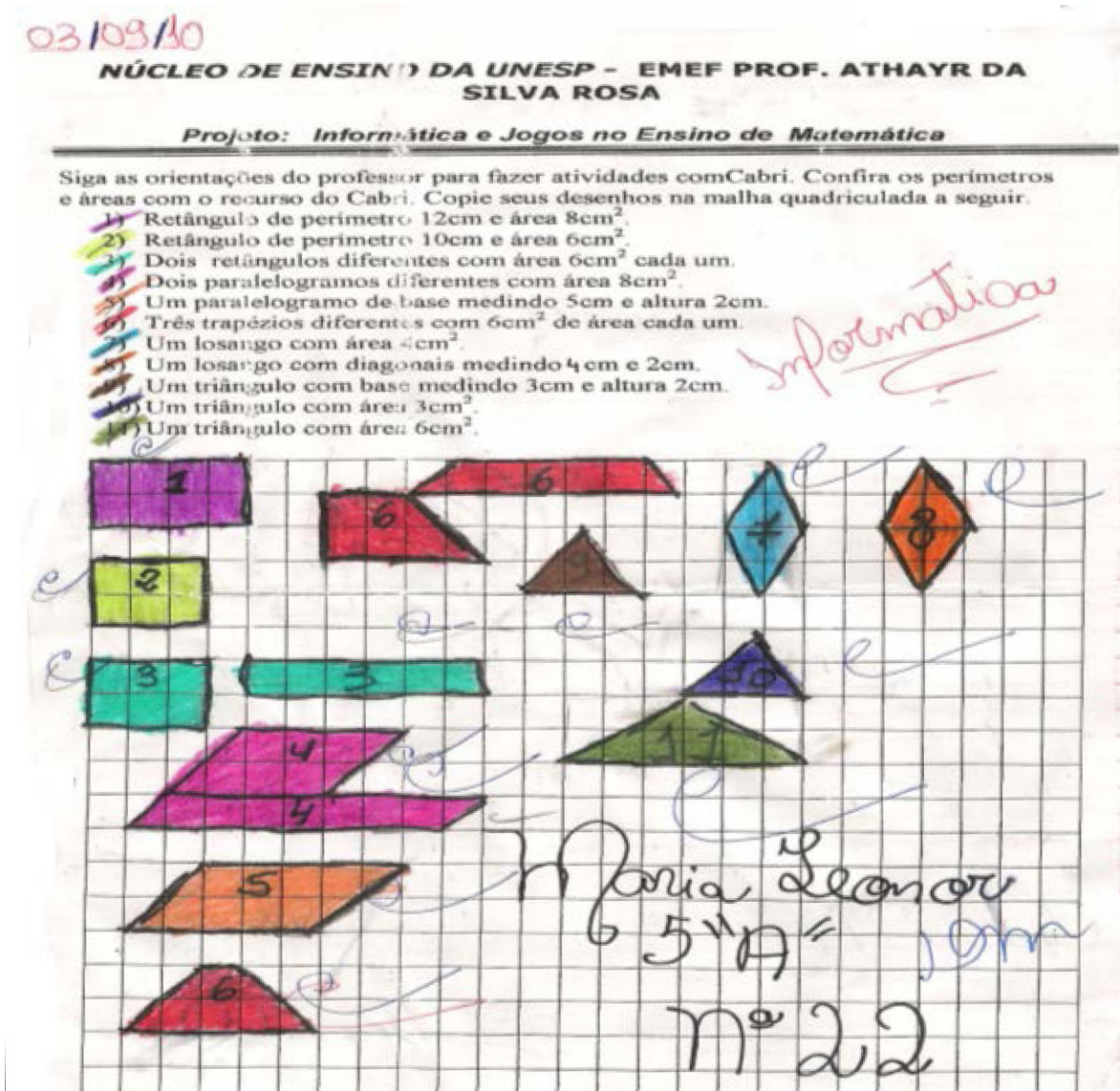


Figura 2 – Atividade com o Cabri-Géomètre II e malha quadriculada.

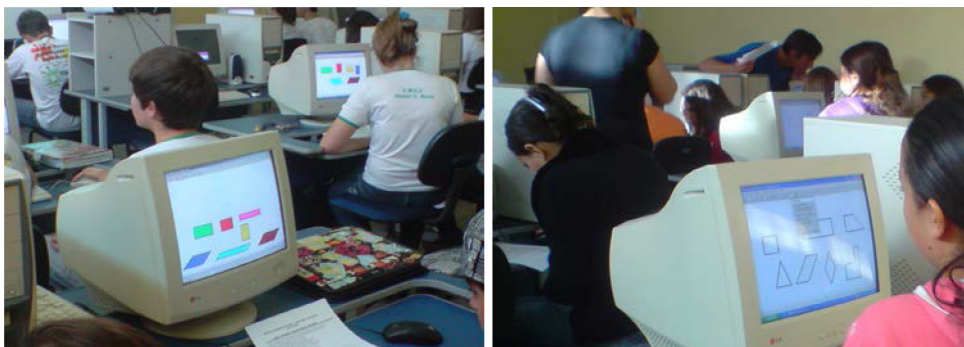
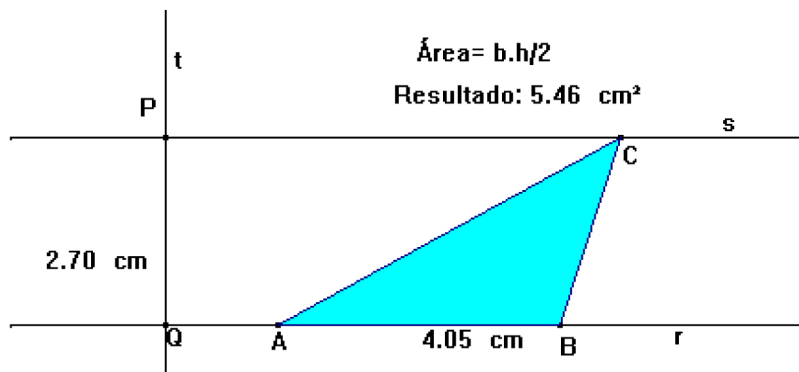


Figura 3: Fotos ilustrando o desenvolvimento de atividade com o Cabri-Géomètre II.

Atividade 1: *Área de um triângulo* (Software: Cabri-Géomètre II)

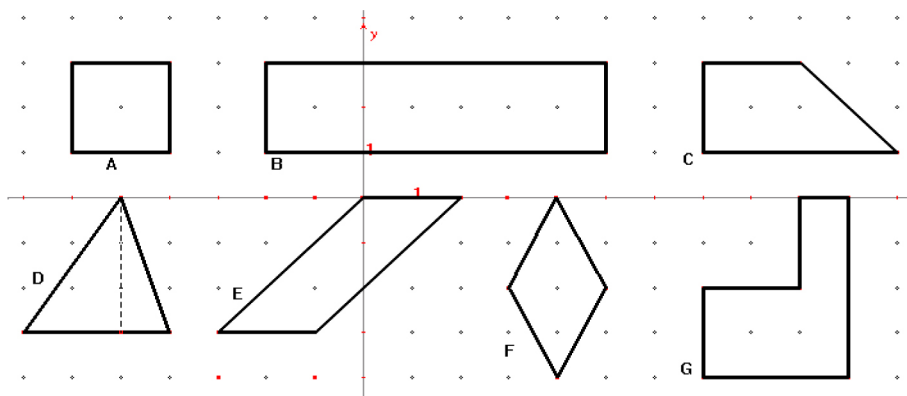
1. Construa uma reta r e um ponto P fora de r , para isso use as ferramentas do Cabri *reta* e *ponto* nas caixas 3 e 2, respectivamente. (Para nomear a reta e o ponto selecione *rótulo* na caixa 10, clique no objeto a ser nomeado e digite o nome a qual quer referi-lo).
2. Construa uma reta t perpendicular a r passando por P (para isso selecione a ferramenta *reta perpendicular* na caixa 5, clique na reta r e no ponto P). Repita o processo para obter uma reta s perpendicular a t passando por P . Use *ponto de interseção* (caixa 2) dê um clique na reta r e depois na reta t para marcar o ponto de intersecção das retas r e t , chamando de Q o ponto obtido.
3. Construa um triângulo de vértices A , B e C , sendo A , B sobre r e C sobre a reta s (use a ferramenta *polígono* na caixa 3).
4. Preencha o triângulo usando *preencher* (na caixa 11), escolha uma cor e, após aproximar o mouse do triângulo, dê um clique.
5. Obtenha a medida do lado \overline{AB} do triângulo (use *distância e comprimento* na caixa 9 e clique em A e depois em B). Da mesma forma, obtenha a medida de \overline{PQ} (a altura do triângulo).
6. Obtenha a área do triângulo usando a ferramenta *área* do Cabri (caixa 9). Obtenha também esse valor usando a fórmula $A_{\Delta} = \frac{b \cdot h}{2}$ e a *calculadora* do Cabri (na caixa 9, selecione calculadora, coloque o cursor (clique com o mouse) dentro do espaço que aparece na tela da calculadora do Cabri e em seguida clique na medida AB (número obtido) na tela, clique em x (na calculadora), clique na medida PQ , em $/$ (na calculadora) e digite 2 no teclado, e finalmente clique em $=$ na calculadora). Arraste o resultado obtido clicando nele e arrastando para a tela com o botão do mouse apertado.
7. Use *comentário* (caixa 10) para escrever $\text{Área} = b \cdot h / 2$.
8. Selecione *ponteiro* e movimente o ponto C . Verifique se as medidas obtidas são alteradas. Movimente agora o ponto B e observe o que ocorre.



De fato, quando do desenvolvimento dessa atividade, para algumas classes que demonstraram um pouco mais de facilidade trabalhou-se mais um item que levava os alunos a observarem através de construção geométrica que a área de um triângulo retângulo é metade da área de um retângulo.

Atividade 2: Explorando polígonos e áreas na malha pontilhada do Cabri

1. Selecione *mostrar eixos* (na caixa 11) e clique na tela de trabalho, em seguida selecione *definir grade* (caixa 11), e clique sobre um dos eixos.
2. Usando a ferramenta *polígono* na caixa 3, construa na tela do Cabri as figuras abaixo (para os contornos ficarem mais destacados, use *cor* na caixa 11 (escolha o preto) e em seguida clique sobre cada polígono. Usando *espessura* (média, na caixa 11) clique novamente em cada polígono para obter um contorno mais espesso.



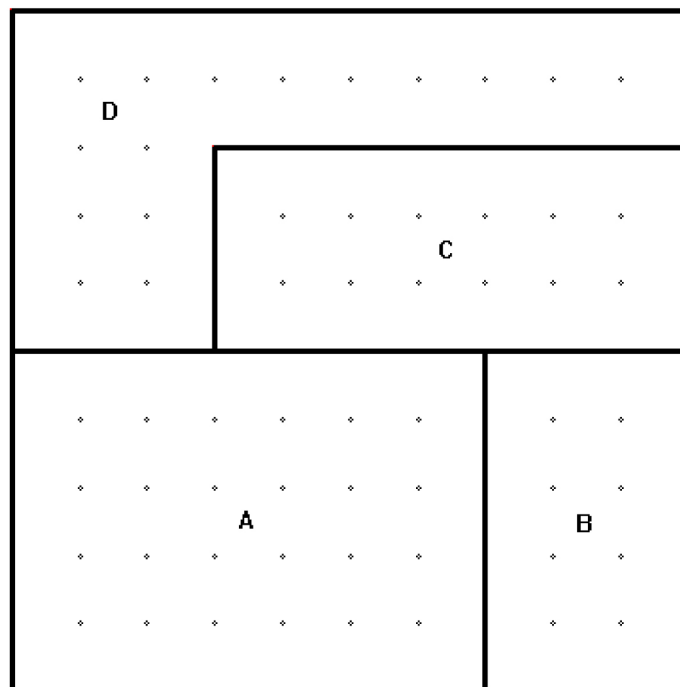
3. Complete a tabela (considerando que os quadradinhos da malha pontilhada do Cabri têm lados medindo 1cm):

FIGURA	A	B	C	D	E	F	G
Nome da figura	quadrado						
Área: usando o quadriculado	4 cm ²						
Área: usando a ferramenta "área" do Cabri	4 cm ²						

4. Abra um arquivo novo e construa (usando *polígono* na caixa 3 e os pontos da grade): um quadrado de área 9 cm²; dois retângulos distintos de área 6 cm²; um triângulo de área 2,5 cm². Use a ferramenta *área* para conferir se acertou. Copie suas figuras no espaço/figura abaixo.



5. A figura seguinte é formada de quatro regiões: A, B, C e D. Transporte essa figura para a tela do Cabri usando as ferramentas *polígono* (mantendo para cada região a quantidade de pontos de grade). Determine a área da região total (quadrado grande). $A_{\text{Total}} = \underline{\hspace{2cm}}$. Que porcentagem representa a área de cada região em relação à área total da figura?



Area_{Reg.A}: _____ . Area_{Reg.B}: _____ .

Area_{Reg.C}: _____ . Area_{Reg.D}: _____ .

Atividade 3: *Áreas e perímetros* (paralelogramos, trapézios e losangos)

Use *mostrar eixos e definir grade* (ambos na caixa 11). Use também a ferramenta *polígono* na caixa 3 e os pontos da grade para representar os polígonos solicitados.

1. Represente dois paralelogramos diferentes, P_1 e P_2 de base 7 cm e altura 3 cm. Calcule a área de cada um usando a ferramenta *área* do Cabri (na caixa 9).

$$\text{Área}_{P_1} = \text{_____} \quad \text{Área}_{P_2} = \text{_____} .$$

O que você observa com relação à área dessas figuras? _____ .

A fórmula da área de um paralelogramo é $A_p = \text{_____}$. Calcule agora a área dos paralelogramos usando a fórmula e a *calculadora* (na caixa 9) do Cabri.

$$\text{Área}_{P_1} = \text{_____} \quad \text{Área}_{P_2} = \text{_____} .$$

2. Representar três trapézios diferentes T_1 , T_2 e T_3 tendo base maior medindo 10 cm, base menor medindo 4 cm e altura 4 cm, sendo T_2 isósceles.

A fórmula da área de um trapézio T é $\text{Área}_T = \text{_____}$. Calcule a área dos trapézios construídos usando a fórmula da área e a calculadora do Cabri.

$$\text{Área}_{T_1} = \text{_____} . \quad \text{Área}_{T_2} = \text{_____} . \quad \text{Área}_{T_3} = \text{_____} .$$

As áreas são as mesmas? _____

Calcule também, para conferir, a área de cada trapézio usando a ferramenta *área* do Cabri.

Determine os perímetro de cada trapézio usando a ferramenta *distância e comprimento* do Cabri (na caixa 9). $\text{Per}_{T_1} = \text{_____}$, $\text{Per}_{T_2} = \text{_____}$, $\text{Per}_{T_3} = \text{_____}$.

O perímetro é o mesmo para os três trapézios? _____ .

3. Represente um trapézio retângulo T de bases medindo 7 cm e 13 cm e que tenha o lado perpendicular (as bases) medindo 8 cm. Determine a área desse trapézio sem usar a ferramenta *área* do Cabri. $\text{Área}_T = \text{_____}$.

Obtenha a medida do outro lado do trapézio usando a ferramenta *distância e comprimento* (clique em cada ponto da extremidade do segmento correspondente a tal

lado). Dê o perímetro de T. $Per_T = \underline{\hspace{2cm}}$.

(Para alunos de 8ª série que já viram o Teorema de Pitágoras pode-se solicitar que determine a medida do lado e o perímetro de T sem usar a ferramenta do Cabri).

4. Represente dois losangos diferentes L_1 e L_2 usando *polígono* e os pontos de grade e trace em cada um os segmentos das duas diagonais (para isso use *segmento* na caixa 3). Na última caixa de ferramentas do Cabri, selecione *pontilhado* (caixa 11) e clique nesses segmentos. Obtenha as medidas das diagonais de cada losango usando a ferramenta *distância e comprimento* do Cabri.

Determine a área dos dois losangos usando a ferramenta *área* do Cabri (caixa 9). $\text{Área}_{L_1} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\text{Área}_{L_2} = \underline{\hspace{2cm}}$. Observe que o valor obtido é o produto das medidas das diagonais. De fato tem-se a fórmula da área de um losango a partir dos dois valores obtidos (d e d' das diagonais). Fórmula da área do losango: $\text{Área}_L = \underline{\hspace{2cm}}$.

5. Represente um losango cuja área seja 36 cm^2 e a medida de uma diagonal é $d = 6 \text{ cm}$ (confira o resultado usando as ferramentas do Cabri).

Avaliação

Obviamente que em cada atividade desenvolvida os alunos foram de certo modo avaliados. No entanto, foram feitas para as turmas dos 8º e 9º anos duas avaliações mais formais (provas): uma *antes* do início das atividades (que pode ser considerada como um teste de sondagem) e outra *depois* das várias atividades desenvolvidas. A avaliação inicial foi a mesma para os alunos dos 8º e 9º anos, o mesmo ocorrendo com a avaliação posterior. A avaliação constou de seis questões, cada questão avaliava três quesitos relativos a um determinado polígono: solicitava o desenho do polígono (utilizando régua e esquadro); o conhecimento da fórmula da área desse polígono, e finalmente o cálculo da área do mesmo, que podia ser obtida da fórmula, caso o aluno a conhecesse, ou podia ser obtida por raciocínio/dedução lógica a partir de seus conhecimentos (decomposição e/ou composição).

1ª AVALIAÇÃO (sondagem composta de seis questões).

1. O polígono explorado foi o quadrado, e foi solicitado ao aluno que desenhasse um quadrado de lado 2 cm, explicitasse a fórmula da área da figura e calculasse sua área.
2. Pedia-se desenhar um retângulo de base 4 cm e altura 2 cm, encontrar a fórmula da área do polígono e calcular a sua área.

3. Pedia-se desenhar um paralelogramo de base 5 cm e altura 2 cm, explicitar a fórmula da área da figura e calcular a área do polígono.
4. Pedia-se ao aluno desenhar três trapézios diferentes T_1, T_2, T_3 com base maior medindo 5 cm, base menor medindo 3 cm e altura 2 cm, dar a fórmula do trapézio e calcular suas respectivas áreas. Sendo que o primeiro trapézio pode ser de qualquer tipo, o segundo deve ser isósceles e o terceiro deve ser retângulo.
5. Pedia-se desenhar um losango com diagonais medindo 6 cm e 2 cm, dar a fórmula da área desse polígono e calcular a sua área.
6. Pedia-se desenhar um triângulo de base 3 cm e altura 2 cm, dar a fórmula da área do triângulo e calcular a sua área.

2ª AVALIAÇÃO (após a aplicação das atividades do projeto): A estrutura da prova foi a mesma da primeira avaliação, continuou com as seis questões mantendo os mesmos tipos de polígonos, porém mudando, em geral, algumas de suas medidas (lado, altura, diagonal).

Resultados e Conclusões

É claro que muitas observações e conclusões interessantes puderam ser feitas durante o desenvolvimento das atividades, principalmente no que se refere à criatividade dos alunos.

Uma situação curiosa foi de um aluno que apresentou, em resposta ao problema de apresentar no Geoplano um paralelogramo de área $8u^2$, em que u^2 está indicando a unidade de área, o paralelogramo mostrado na Figura 4 (A).

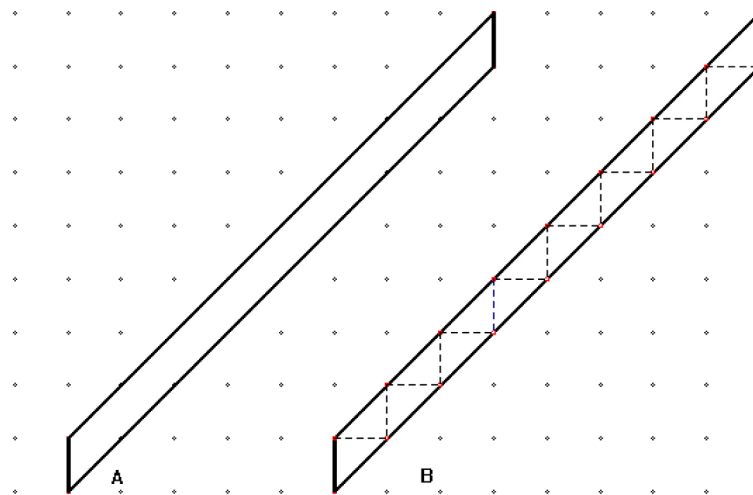


Figura 4 – Paralelogramo de área $8 u^2$

Ao ser indagado pelos bolsistas/professora por que ele tinha apresentado um paralelogramo um pouco esquisito (pois fugia do padrão que os demais alunos estavam apresentando), e como ele justificava que tal paralelogramo tinha a área desejada, ele respondeu: "esquisito nada professora é só ver que ele é formado de 16 triângulos pequenos de área 0,5 cada" (Figura 4 (B)).

Ainda, no momento da correção/análise das respostas apresentadas pelos alunos na atividade com o Cabri e papel quadriculado (vide relação de questões na Figura 2) constatou-se que para a questão 6 (que solicitava a construção de três trapézios diferentes de área 6 cm^2) um aluno apresentou, como uma das respostas, o seguinte trapézio:

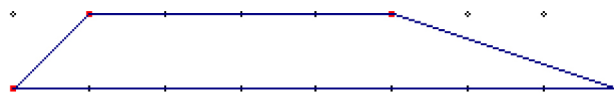


Figura 5 – Trapézio de área 6 cm^2

Como o trapézio não era retângulo e nem isósceles (fugindo novamente do padrão que todos os demais alunos estavam apresentando), a professora indagou o aluno para ver se ele realmente tinha entendido que o trapézio tinha a área desejada ou se ele apenas tinha concluído isso usando a ferramenta *área* do Cabri. Ele justificou corretamente dizendo que era possível decompor o trapézio em um retângulo de área 4 e dois triângulos, um de área 0,5 e outro de área 1,5 (a área do triângulo ele justificou como metade da área do retângulo como mostrado na figura seguinte):



Figura 6 – Decomposição do Trapézio em triângulos e retângulos

No que se refere às provas, inicialmente foram tabuladas as médias gerais de cada ano (8° e 9° anos) nas duas avaliações. Na avaliação apresentada antes das atividades, a média geral dos alunos do 8° ano foi 1,66 e dos alunos do 9° ano foi 1,32. Após o trabalho desenvolvido, a média obtida na nova avaliação foi 4,75 para os alunos do 8° ano e de 4,96 para os alunos do 9° ano.

Também foi elaborada para as classes referidas, uma tabela mostrando a porcentagem de acertos, em cada questão, na avaliação antes e na avaliação posterior ao desenvolvimento dos trabalhos, separando por quesitos solicitados:

Tabela 1 - Desempenho dos alunos de 8º ano (123 alunos na 1ª avaliação e 121 alunos na 2ª avaliação)

	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO
QUESTÃO 1:	<i>porc. de acertos</i>	<i>porc. de acertos</i>
-desenho	93%	93%
-fórmula da área	25%	69%
-cálculo da área	35%	63%
QUESTÃO 2:		
-desenho	76%	88%
-fórmula da área	29%	62%
-cálculo da área	28%	66%
QUESTÃO 3:		
-desenho	28%	70%
-fórmula da área	18%	55%
-cálculo da área	19%	58%
QUESTÃO 4:		
-fórmula da área	6%	21%
T ₁) cálculo da área	7%	28%
desenho	27%	50%
T ₂) cálculo da área	4%	23%
desenho	5%	30%
T ₃) cálculo da área	5%	24%
desenho	7%	26%
QUESTÃO 5:		
-desenho	9%	42%
-fórmula da área	7%	31%
-cálculo da área	8%	29%
QUESTÃO 6:		
-desenho	31%	72%
-fórmula da área	15%	26%
-cálculo da área	15%	31%

Tabela 2 - Desempenho dos alunos de 9º ano (138 alunos na 1ª avaliação e 142 alunos na 2ª avaliação)

	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO
QUESTÃO 1:	porc. de acertos	porc. de acertos
-desenho	88%	96%
-fórmula da área	21%	73%
-cálculo da área	27%	72%

QUESTÃO 2:		
-desenho	72%	93%
-fórmula da área	17%	67%
-cálculo da área	21%	71%
QUESTÃO 3:		
-desenho	30%	75%
-fórmula da área	8%	63%
-cálculo da área	18%	66%
QUESTÃO 4:		
-fórmula da área	0,7%	36%
T ₁) cálculo da área	0,7%	37%
desenho	14%	53%
T ₂) cálculo da área	2%	30%
desenho	7%	37%
T ₃) cálculo da área	0,7%	32%
desenho	5%	32%
QUESTÃO 5:		
-desenho	5%	70%
-fórmula da área	0%	36%
-cálculo da área	0,7%	45%
QUESTÃO 6:		
-desenho	28%	86%
-fórmula da área	5%	35%
-cálculo da área	6%	36%

Nas duas classes do 6º ano apenas a avaliação inicial foi aplicada, com a qual se pode constatar que os alunos ainda não conheciam os conteúdos a serem trabalhados e, para o 7º ano, foi feita uma única avaliação após o desenvolvimento das atividades, de modo que não foi possível estabelecer comparações e análise dos resultados para essas classes.

Tomando por base as médias iniciais apresentadas, pode-se notar que é grande a dificuldade dos alunos em entender e aplicar o conceito de área de polígonos (pois, tanto no 8º ano, quanto no 9º ano, a média na 1ª avaliação ficou abaixo de 2,0).

Ainda, sobre a avaliação inicial, pode-se constatar que os alunos do 9º ano tiveram média menor daquela obtida pelos alunos do 8º ano. Acreditamos que isso, em parte, se deve ao fato de que os temas da avaliação (perímetros e áreas de polígonos) são trabalhados no 8º ano, de modo que as classes do 8º ano encontravam-se trabalhando os conceitos com seus professores, enquanto as do 9º ano poderiam já tê-los esquecido. Mas, entendemos que esse resultado mostra também que tais conceitos não foram bem assimilados na época.

Na segunda avaliação, a média geral ficou acima de 4,7. Observa-se que nessa avaliação a média dos alunos do 9º ano ficou um pouco acima da média dos alunos do 8º ano. O resultado obtido não é o ideal, mas mostra bastante progresso em relação à avaliação anterior.

Analisando os índices de acertos nas Tabelas 1 e 2, pode-se constatar significativa melhora em todos os quesitos de todas as questões, o que permite acreditar que o projeto promoveu avanços na aprendizagem dos alunos.

Destaca-se aqui o caso particular de uma aluna do 8º A (ou 7ª série A), que em geral tem mostrado muita dificuldade não só em Matemática, mas também nas outras disciplinas. Na primeira avaliação sua nota foi 0,5, e na avaliação posterior ao trabalho desenvolvido sua nota foi 6,5 (Figura 7); a aluna ficou tão feliz que quis mostrar sua prova para o Diretor.

NÚCLEO DE ENSINO DA UNESP
Informática e Jogos no Ensino de Matemática

6,5

NOME: Alina Priscila G Nº 30 SÉRIE 7ª A DATA 30/09/2010
Nesta atividade, quando nos referirmos à área de um polígono, estaremos nos referindo mais precisamente à região delimitada por ele.

1) Desenhar um quadrado de lado 3 cm.
A fórmula da área do quadrado é $A_Q = l \cdot l$.
Calcule a área do quadrado.

1,25

$A = 3 \cdot 3 = 9 \text{ cm}^2$

2) Desenhar um retângulo de base 5 cm e altura 2 cm. A fórmula da área do retângulo é $A_R = b \cdot h$.
Calcule a área do retângulo.

1,25

$A = 5 \cdot 2 = 10 \text{ cm}^2$

3) Desenhar um paralelogramo de base 4 cm e altura 2 cm.
A fórmula da área do paralelogramo é $A_P = b \cdot h$.
Calcule a área do paralelogramo.

1,25

$A = 4 \cdot 2 = 8 \text{ cm}^2$

4) Desenhe três trapézios diferentes T1, T2 e T3 tendo base maior medindo 4 cm, base menor medindo 3 cm e altura 2 cm, sendo T2 isósceles e T3 retângulo.
A fórmula da área do trapézio é $A_T = \frac{(b_1 + b_2) \cdot h}{2}$.
Calcule a área de cada um.

1,25

$A_{T1} = \frac{(4 + 3) \cdot 2}{2} = 7 \text{ cm}^2$

$A_{T2} = \frac{(4 + 3) \cdot 2}{2} = 7 \text{ cm}^2$

$A_{T3} = \frac{(4 + 3) \cdot 2}{2} = 7 \text{ cm}^2$

5) Desenhe um losango com diagonais medindo 6 cm e 2 cm.
A fórmula da área do losango é $A_L = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$.
Calcule a área do losango.

0,75

$A = \frac{6 \cdot 2}{2} = 6 \text{ cm}^2$

6) Desenhe um triângulo com base medindo 3 cm e altura 2 cm.
A fórmula da área do triângulo é $A_T = \frac{b \cdot h}{2}$.
Calcule a área do triângulo.

0,75

$A = \frac{3 \cdot 2}{2} = 3 \text{ cm}^2$

Figura 7 - Prova final de uma aluna

Com o trabalho foi possível concluir que em atividades com área deve-se tomar muito cuidado com as escalas estabelecidas. É interessante relatar um fato observado: na atividade com o Cabri e o papel quadriculado, na tela do Cabri a escala trabalhada foi de 1 cm, mas no quadriculado do papel onde eles transportariam o polígono, para que coubesse numa única folha apresentou-se um quadriculado com escala 0,5 cm. Embora tenha sido avisado na classe que ao desenhar o polígono no papel era para se considerar como unidade de medida a área de um dos quadradinhos apresentados no papel quadriculado, alguns alunos do 9º ano começaram a transportar utilizando a escala da tela do Cabri (1 cm), de modo que cada quadradinho do Cabri era representado no papel utilizando-se quatro quadradinhos, o que de fato estava correto se fosse para manter a mesma unidade de medida. Mas o que surpreendeu foi um aluno (com certa dificuldade de aprendizagem, segundo relato da professora) que não se prendeu a escala alguma e começou a transportar os polígonos para o papel quadriculado “no tamanho que ele achava que estava vendo na tela” sem se preocupar com escala, apenas reproduzindo o modelo (por sinal bem maior do que realmente era na tela do Cabri). Numa possível reaplicação da atividade entende-se que seja conveniente manter no papel quadriculado a mesma escala da tela do Cabri de 1 cm.

No que se refere à avaliação, convém ressaltar que a 4ª questão da avaliação, a do trapézio, foi a que os alunos mostraram maior dificuldade, apesar de apresentarem uma melhora na segunda prova. A porcentagem de acertos foi insatisfatória, em geral, um pouco acima de 30%. É interessante destacar que na distribuição dos pesos, acabou-se atribuindo a essa questão, por conter 3 itens (o primeiro envolvendo um trapézio qualquer, o segundo um trapézio isósceles e o último, um trapézio retângulo) um valor muito alto (equivalente ao de outras 3 questões) de modo que a dificuldade apresentada se acumulou e refletiu muito negativamente nas notas inicial e final. Acredita-se que essa distribuição dos pesos não foi equilibrada. Se a distribuição fosse mais bem equilibrada, o resultado final teria sido bem melhor.

Analisando o trabalho como um todo, pode-se concluir que as atividades desenvolvidas certamente contribuíram para os alunos assimilarem melhor os conceitos de área, perímetro, nomenclatura de polígonos, desenvolver e estimular a criatividade, mas foi possível detectar que as dificuldades dos alunos com relação a esses conceitos ainda estão longe de serem completamente sanadas, principalmente em algumas classes.

Segundo ZABALA (1998):

Um conteúdo procedimental – que inclui entre outras coisas as regras, técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os proce-

dimentos – é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, traduzir, recortar, inferir, espetar, etc. (ZABALA, 1998, p.43).

No que se refere a conteúdos atitudinais, destaca:

O termo conteúdos atitudinais engloba uma série de conteúdos que por sua vez podemos agrupar em valores, atitudes e normas. Cada um destes grupos tem uma natureza suficientemente diferenciada que necessitará, em dado momento, de uma aproximação específica.

- [...] São valores: a solidariedade, o respeito aos outros, a responsabilidade, a liberdade, etc.
- [...] são exemplos de atitudes: cooperar com o grupo, ajudar os colegas, respeitar o meio ambiente, participar das tarefas escolares, etc.
- As normas são padrões ou regras de comportamento que devemos seguir em determinadas situações que obrigam a todos os membros de um grupo social. [...] indicam o que pode se fazer e o que não pode se fazer neste grupo. (ZABALA, 1998, p. 46 e 47).

Nesse sentido o trabalho contribuiu não só na aprendizagem de conceitos, mas também de conteúdos procedimentais, pois, no desenvolvimento das atividades os alunos tinham que ler, desenhar, observar, pensar, calcular, e de conteúdos atitudinais porque proporcionou, o tempo todo, momentos de discussão, solidariedade, companheirismo, ajuda mútua.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais, terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998a. 174 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998b. 148 p.

FANTI, E. L. C., SILVA, A. F. Informática e jogos no Ensino da Matemática, II Bial

da SBM p.30-35, Notas de Minicurso, Salvador/BA, 2004. 35 p. Disponível em <http://www.bienasbm.ufba.br/M6.pdf> . Acesso em: 28/06/2011.

FANTI, E. L. C.; PAPANDRÉ, O. F. R., PIANOSCHI, T.A. Cabri - Géomètre II como um importante instrumento no estudo de conteúdos matemáticos no Ensino Médio. Livro Eletrônico dos Núcleos de Ensino da UNESP (referentes aos projetos de 2008). São Paulo. Ed. Cultura Acadêmica, 2011, p. 747-768. Disponível em <http://unesp.br/prograd//conteudo.php?conteudo=1622>. Acesso em 09/03/2012.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Caderno do Professor: Matemática. Ensino Fundamental 5ª série, volume 3 / Secretaria da Educação; Coordenação geral, São Paulo, SEE, 2009a.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Caderno do Professor: Matemática. Ensino Fundamental 7ª série, volume 4 / Secretaria da Educação; Coordenação geral, São Paulo, SEE, 2009b.

ZABALA, A., *A pratica educativa - como ensinar*. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998. 224p.

