

TEMAS DE FÍSICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: FORMAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA DE PROFESSORES DO PRIMEIRO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL ASSOCIADA À INCLUSÃO DIGITAL.

PHYSICS' THEMES IN TEACHING SCIENCES: EXTENDED FORMATION DISTANCE COURSE AND DIGITAL INCLUSION FOR ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS.

Alzira C. de Mello Stein-Barana¹, Deisy Piedade Munhoz Lopes²

1IGCE/Departamento de Física/UNESP, alzirasb@rc.unesp.br

2 IGCE/Departamento de Física/UNESP, dpmunhoz@rc.unesp.br

Resumo

Este trabalho relata a experiência na formação continuada em ciências de professores das séries iniciais do nível fundamental de escolas da rede pública por meio do ensino a distância como forma de promover também a inclusão digital destes professores. Em particular, o curso enfatiza a aquisição e a transformação do conhecimento científico dos participantes através do ensino de temas de Física e incentiva novas concepções sobre o que é e como ensinar ou aprender Ciências (incluindo a Física). Explorando a interdisciplinaridade e situações do cotidiano, associam-se os tópicos de Física a um tema freqüente no currículo deste nível de ensino e familiar aos docentes: “Os Órgãos dos Sentidos”. Desta forma busca-se minimizar inseguranças associadas ao pouco conhecimento científico desses profissionais, rompendo suas barreiras quanto uso de computadores como meio de obter e gerar informação, como ferramenta didática e associando ciência e tecnologia na formação mais abrangente desses docentes. Propicia-se assim ao professor a possibilidade de refletir sobre sua importância na concretização de um novo ensino de Ciências em que a Física, como ciência natural está presente.

Palavras-chave: Formação continuada a distância, Física, Ensino Fundamental

Abstract

This article reports the experience of offering an extended Sciences course for public elementary schools' teachers through distance learning as a way to promote their digital inclusion. The course focuses particularly in the acquisition and transformation of the participants' scientific knowledge through the teaching of Physics' themes while stimulating new perceptions on what it is and how to teach or learn Sciences (including Physics). By exploring interdisciplinarity and everyday situations Physics themes are associated to a very familiar theme to these teachers: The Sense Organs. This way it is sought to minimize the insecurities resulting from these professionals' scarce scientific knowledge and have them utilize computers as a didactic tool allowing them to obtain and generate information, thus associating science and technology and broadening these teachers' development. This way

teachers can have the opportunity to ponder on their importance in achieving a new way of teaching, one in which Physics, as a natural science, takes part.

Keywords: Extended Sciences course, Physics, Elementary School.

Introdução

Vivendo o século XXI nosso país enfrenta o desafio de encontrar o equilíbrio entre o uso da tecnologia propiciada pelo avanço da ciência e a manutenção dos seus recursos naturais, sua diversidade de etnias e sua riqueza cultural. O nível de conhecimento científico das pessoas não cresce na mesma proporção com que são fascinadas e se tornam usuárias das aplicações tecnológicas. Apesar da complexidade das máquinas atuais, o cidadão não pode ser relegado apenas à condição de consumidor mas deve ter condições de aglutinar um conhecimento mínimo que lhe permita inclusive fazer escolhas adequadas ao invés de adquirir o que lhe é mais ostensivamente imposto pela mercado. A participação dos professores das séries iniciais do ensino incentivando novos saberes é fundamental para que essa situação seja revertida; mas eles também precisam ser preparados para esse desafio. A interação da universidade com esses profissionais revela que boa parte deles tem um contacto mínimo ou mesmo nenhum contacto com computador e portanto com os recursos e facilidades que ele oferece. Constata-se também que a pouca ou nenhuma formação científica dos professores dessas séries iniciais os torna cativos em sua prática em sala de aula, tanto da metodologia de ensino como dos temas tradicionalmente abordados. Consequentemente, há pouca receptividade ou mesmo rejeição a novas alternativas didáticas e aos temas que fogem do convencional ou familiar, o que é plenamente justificável. Muitas são as dificuldades que esses professores enfrentam para preparar e efetivar um ensino com conteúdos relacionados à Física. Destaca-se a quase inexistência de textos, atividades e cursos de formação voltados para esse fim.

O ensino de Ciências abordando situações do cotidiano é uma importante contribuição para despertar na criança o raciocínio, o espírito criativo e seu interesse pelo mundo natural ou pelas inovações tecnológicas. Sendo a Física a ciência que busca descobrir e entender os fenômenos da natureza e que paralelamente tem sido o suporte de grande parte dos avanços e recursos tecnológicos ao nosso dispor, ela não pode ser omitida do conteúdo programático da disciplina Ciências. Deste modo, o oferecimento de cursos a distância de formação continuada de professores é uma maneira prática de aliar a inclusão digital e temas de Física numa fusão de tecnologia e ciência, bastante enriquecedora para o professor em formação.

Os recentes resultados em exames nacionais como o SAEB (Sistema Nacional de Avaliação Básica) e internacionais como PISA (Programa Internacional de Avaliação do Estudante) revelam alunos pouco críticos, com conhecimento mínimo nas diferentes disciplinas avaliadas e quase nenhuma concepção científica. Jorge Wertheim, representante da Unesco no Brasil tem sido insistente ao afirmar que *"a solução para a educação brasileira está na ciência"* e que o ensino de Física, Química e Biologia para as crianças do nível fundamental vai melhorar a aprendizagem em todas as disciplinas e também a qualidade das escolas públicas brasileiras. Segundo ele, os países que deram um salto qualitativo na educação foram aqueles que introduziram ciências no currículo, trabalharam com as crianças os aspectos científicos e capacitaram os professores para isso.

A mais superficial das observações revela que o ensino de Ciências realizado nas escolas brasileiras não está estruturado para contribuir com as necessidades tecnológicas da sociedade contemporânea. Contribuem para essa situação a inexistência de disciplinas de ciências nos cursos de formação do magistério e a conseqüente priorização da alfabetização e da matemática elementar ou aritmética na prática escolar diária. Os textos didáticos utilizados nas séries iniciais do ensino fundamental também não contribuem para um ensino mais amplo de ciências, trazendo conteúdos restritos à área de Biologia e Saúde. Deste modo, ultrapassar essa barreira estabelecida e sedimentada ao longo de tantos anos não é um processo fácil, principalmente tendo em vista a inexistência de cursos de formação continuada que enfatizem novos conteúdos e metodologias de ensino.

Pesquisas divulgadas em março de 2007 (Jornal Estado de S. Paulo) constataam que docentes que participaram de programas de capacitação não conseguiram que seus alunos tivessem melhor desempenho no SAEb. Avaliações a respeito sugerem que a importância desta formação vai além dos conteúdos e das linhas pedagógicas sugeridas devendo ter como foco o ambiente onde o trabalho desse docente é desenvolvido. Assim, é preciso motivar o professor a aplicar tais conteúdos com criatividade e em sintonia com a realidade de seus alunos.

Levando em consideração os conhecimentos, experiências e vivências educacionais prévias dos professores em formação, os pontos fundamentais destacados no curso oferecido são:

- A Física ou a ciência de modo geral não nos afasta da natureza mas dela nos aproxima à medida que a compreendemos. Esta conscientização é extremamente importante pois contribui para minimizar a insegurança desses profissionais face ao aprendizado e posterior ensino de temas em Física.
- O ensino de temas de Física nas séries iniciais melhora o aprendizado nas demais disciplinas e busca formar futuros cientistas pela motivação para a ciência desde cedo.
- Oferecer aos professores um referencial ou um “norte” que possa orientá-los na sua atuação diária em sala de aula.
- Fornecer texto impresso e no EAD, onde os conteúdos são tratados de modo a atender as necessidades desses professores, respeitando o seu nível de conhecimento.
- Motivar a reflexão do professor sobre novos saberes e novas possibilidades de atuação em sala de aula.

Objetivos

O trabalho relata as atividades desenvolvidas visando a formação continuada de professores das séries iniciais do ensino fundamental à partir de dois objetivos.

- Fornecer conteúdo em temas de Física e metodologia de trabalho nestes temas, explorando paralelamente a inclusão digital.
- Pesquisar a relação entre os tradicionais saberes de formação, a validação desses saberes na prática ou experiência profissional e a

disposição desses profissionais em romper essa barreira adquirindo novos conhecimentos e mudando sua ação na experiência docente.

Por saberes de formação entendemos os conhecimentos teóricos, as competências e as atitudes trazidas dos cursos de magistério. Esse conjunto de saberes utilizados no trabalho cotidiano tem contribuído para o crescimento e melhoria do indivíduo/profissional docente e conseqüentemente na formação dos alunos sob sua responsabilidade ou atua como um fator repressivo ou limitante? Quais as concepções dos professores a respeito de sua própria competência no tocante ao saber-ensinar além desses saberes de formação?

Embora ainda não concluído, o trabalho sob pesquisa tem como alvo dar oportunidade aos docentes de adquirirem novos conteúdos em Ciências, particularmente na Física, novas alternativas metodológicas e a partir daí analisarem em suas práticas diárias os fatores limitantes e as possibilidades de uma nova ação em relação com sua sala de aula. A etapa inicial aqui relatada concentrou-se no oferecimento do curso e as etapas posteriores envolvem a análise do material coletado na forma de registros como: questionários distribuídos no final do curso, as interações entre a coordenação do curso e os professores/alunos no “mural” do ambiente Tel Educ, nas situações de ensino/aprendizagem presenciais e nas entrevistas com cada professor. Esses registros foram elaborados e estão sendo analisados na tipologia de Tardif (1991) olhando as relações entre os saberes disciplinares ou curriculares, os de formação pedagógica e os de experiência. Esse material inclui ainda:

a) um texto onde cada professor relata sua formação e prática profissional, os saberes que julga importante na sua prática pedagógica, os saberes que ele tem e quais ele julga que faltam.

b) perguntas formuladas pela coordenação do curso sobre as concepções que ele profissional tem sob o seu papel do professor e sua atuação na preparação de alunos/indivíduos mais críticos e atuantes na sociedade tecnológica contemporânea.

c) avaliação do professor/aluno quanto ao grau de dificuldade e satisfação encontrados por ele na aprendizagem dos temas relacionados com a Física.

d) texto onde cada professor expressa o significado dos temas apresentados no curso e da inclusão digital na sua ação pedagógica futura. Discorre ainda sobre as mudanças que se propõe ou não realizar e se fará de sua sala de aula um espaço onde esses conhecimentos serão aplicados e/ou adaptados.

Esse material ainda está em análise e portanto o trabalho que apresentamos não é conclusivo sob este aspecto. Ele relata objetivos, ações e primeiras conclusões.

Metodologia

Material

O curso de formação continuada a distância foi desenvolvido por docentes do curso de Física/IGCE/Unesp, autoras deste trabalho, junto a Rede Nacional de Formação Continuada na área de Educação Matemática e Científica por meio do

CECEMCA sediado na Unesp/Rio Claro. Dirigido aos professores das séries iniciais do ensino fundamental, levou-se em consideração aspectos de sua atuação profissional como o aprendizado e o exercício individual e coletivo dela decorrente, a reflexão crítica de suas práticas em sala de aula, o conteúdo programático diretriz assim como o contexto social, material e intelectual das escolas. Segundo estas orientações escolhemos como referência para o curso um tema no qual os professores se sentem seguros por ser tradicionalmente ensinado nestas séries: Órgãos dos Sentidos. Tendo como foco principal o ensino de tópicos de Física, associou-se ao tema âncora manifestações da natureza e situações do cotidiano em que a Física se faz presente. Tal associação é apresentada na tabela abaixo.

Tato	Física dos materiais macios
Audição	Sons e fenômenos ondulatórios
Visão	Luz e cores
Olfato e Paladar	Ar e suas propriedades, atmosfera terrestre
Natureza	Água, eletricidade e magnetismo, geração de energia

Constituiu o material didático de apoio ao curso de formação, o caderno “A Terra em Que Vivemos” cujo conteúdo é o mesmo apresentado acima e as aulas periodicamente disponibilizadas no ambiente suporte que é a Plataforma Tel Educ desenvolvida pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) e o Instituto de Computação da Unicamp. Essa plataforma oferece diversas possibilidades de trabalho por meio de ferramentas como Agenda, Perfil, Avaliações, Atividades, Material de Apoio, Mural, Perguntas Frequentes, Bate papo, etc. Acrescenta-se ainda duas áreas denominadas Visão do Formador (acessada apenas pelos coordenadores do curso) e Visão do Aluno (acessada também pelo aluno). Essas ferramentas podem ser e foram escolhidas pelos coordenadores segundo critérios que levam em conta as características do curso em oferecimento bem como as dificuldades e necessidades dos participantes. Assim, firmados em um dos objetivos do curso que era a inclusão digital dos professores optou-se por escolher apenas cinco dessas ferramentas evitando trabalhar num ambiente muito denso de possibilidades. São elas:

Perfil: É o local para a apresentação e identificação dos participantes, nele o aluno se inscreve no curso, deixa seus dados pessoais, passatempos preferidos, etc.

Atividades: Espaço utilizado pelos coordenadores para orientar as atividades inerentes a cada aula ou módulo. Nele o aluno encontra-se roteiros de trabalhos a serem desenvolvidos até a conclusão da aula em questão, somente após o término destas etapas ele tem acesso a nova aula. Os coordenadores têm acesso à frequência dos alunos a esse ambiente e ao conteúdo das tarefas que são entregues de acordo com ritmo de trabalho de cada aluno.

Material de apoio: Disponibiliza os textos básicos sobre o assunto em estudo, sugestões de hiper-links, referências bibliográficas, etc.

Leituras: São leituras outras, obrigatórias ou facultativas e que complementam os textos básicos.

Mural: Local para compartilhar ou esclarecer dúvidas, trocar informações, “conversar” com os demais participantes e os coordenadores. Ambiente é muito usado pelos coordenadores para esclarecer dúvidas individuais ou coletivas.

Procedimentos

Como algumas escolas públicas têm computadores e acesso a web, os professores participantes podem usar essas máquinas caso não as tenha em sua própria casa. A primeira aula é presencial, pois tendo em vista a inclusão digital faz-se um primeiro contato com a plataforma ou ambiente suporte do curso sob orientação dos coordenadores. As dificuldades iniciais são sanadas e a partir de então cada participante completa sua formação conteudista e digital. Nossa experiência mostrou que boa parte, no mínimo a metade desses professores, não tem familiaridade com os computadores e se ressentem em usá-los sozinho. Uma solução alternativa para evitar desistências é a formação de grupos em que pelo menos um dos participantes tem alguma facilidade ou familiaridade com o computador. Conta-se com a liderança deste elemento sobre o grupo, mas as aulas embora realizadas simultaneamente, são trabalhadas segundo o ritmo e conhecimento de cada aluno e em máquinas individuais.

O curso tem período fixo de duração (seis meses) e os participantes devem concluí-lo dentro do prazo. As individualidades são respeitadas e cada aluno realiza sua aula / módulo segundo seu ritmo de trabalho e aprendizado mas sem exceder o tempo máximo (duas semanas) para cada aula. Finalizado esse prazo a aula é retirada da plataforma e o aluno não tem mais como acessá-la.

Conteúdos

O caderno “A Terra em Que Vivemos” é o texto básico que aluno usa para sua leitura e formação. As aulas ou módulos disponibilizados na plataforma Tel Educ não são cópias ou reproduções deste caderno, elas são elaboradas de modo a complementar o texto básico e levando em consideração que o ensino é a distância e que portanto tem características próprias.

As aulas correspondentes a cada assunto trazem imagens eficazes ao aprendizado, perguntas que instigam a curiosidade, relatos concisos mas significativos de experimentos, descobertas e situações relacionados ao tema dentro do contexto da história da ciência, atividades práticas a serem desenvolvidas paralelamente ao estudo do tema, etc.

Resultados e Análises

Quanto à realidade da escola

Comparando as expectativas iniciais e efetivo desenvolvimento do trabalho pode-se verificar algumas dificuldades encontradas, em específico a falta de tempo do professor participante aliada a grande jornada de trabalho, o número reduzido de computadores em condições de uso nas escolas, a ausência de computadores

particulares, o uso de rede discada tornando o acesso lento e dispendioso. Há que se destacar o grande empenho dos coordenadores pedagógicos em participar ele próprio e no incentivo dos professores de sua escola e na busca de soluções para as situações acima relatadas. cremos a conscientização do coordenador pedagógico da escola quanto a importância do curso oferecido é fundamental para a realização e o sucesso do mesmo.

As reuniões presenciais e os ambientes de socialização presentes na plataforma suporte fortaleceram as relações acadêmicas e sociais, permitiram um conhecimento mais aprofundado da carreira, das expectativas profissionais, pessoais e da atuação dos demais colegas. Ao final do curso e como parte da avaliação foram realizadas atividades integradas sugeridas pelos participantes como oficinas, feiras de ciências e teatros científicos, atividades estas que envolveram os seus próprios alunos.

Quanto à inclusão digital

Como afirmamos acima este curso de formação a distância foi o primeiro contato com computadores de boa parte dos professores participantes (50%, este número pode variar em diferentes escolas ou diferentes cidades). Apesar de pertencerem a uma cidade de porte médio do estado de S. Paulo, onde os recursos e as facilidades tecnológicas são abundantes, há um receio e uma resistência bastante acentuada quanto ao uso desses recursos. A resistência maior não está no enfoque não presencial do curso, mas no uso do computador em si. Rompida esta barreira inicial, é preciso habilidade na condução do curso, desde a “dosagem” nas ferramentas disponibilizadas na plataforma de trabalho até na avaliação do tempo necessário para a aprendizagem e adaptação à informática. Em particular, para professores das séries iniciais do nível fundamental de ensino a iniciação na informática precisa ser muito cautelosa e dosada pois é um fator determinante na boa aceitação e na permanência dos participantes num curso de educação continuada a distância.

A nossa experiência mostrou também que o vínculo presencial é ainda muito forte, isto é mesmo vencidas as rejeições iniciais ao contato com a máquina e utilizadas as ferramentas disponíveis para contacto virtual com as coordenadoras, durante o decorrer do curso os participantes solicitam constantemente a presença física dos coordenadores em suas escolas. Esses encontros foram realizados e a troca presencial de experiências, expectativas e inseguranças parece ser mais eficaz e satisfazer mais os participantes. Tal apoio foi fundamental para evitar desistências e recuperar a auto-estima de alguns deles.

Em um grupo de 50 participantes ocorreram duas desistências apenas e as habilidades no uso dos recursos da informática foram desenvolvidas dentro do esperado, motivando-os a buscar um posterior aperfeiçoamento através de cursos específicos de informática. A conscientização da eficiência do computador como um meio de comunicação, de produção e fonte de informações e do seu uso até como instrumento pedagógico foi um ganho inestimável para cada cidadão/professor participante deste curso.

Quanto ao ensino de temas de Física

A resistência ao aprendizado de temas em ciências exatas foi rompida apresentando o conteúdo do curso por meio de situações do cotidiano e estimulando a realização de atividades práticas ou experimentais simples. Por exemplo sugerimos a busca na cozinha ou no quintal das casas de elementos que são ou que poderão ser transformados em matéria macia. A manipulação desses elementos e sua associação com a teoria apresentada traz resultados imediatos para o aprendizado. Aprender Física próximo da natureza não a invalida mas revela o objetivo principal dessa ciência e destrona as idéias pré-concebidas de que sem laboratórios ou equipamentos sofisticados não é possível vê-la ou apresentá-la. O uso de materiais de fácil aquisição e de baixo custo utilizado para as diferentes práticas solicitadas é também de grande valia.

A interdisciplinaridade bem dosada enriquece significativamente os textos e contribui para a apresentação do conteúdo. Textos científicos de biologia, medicina, geologia e da literatura infantil ou adulta, biografias, reportagens de jornal, músicas, citações e sugestões de filmes a serem assistidos foram utilizados mostrando excelente aceitação pelos alunos e colaborando com a leveza no tratamento do tema física em questão. Questionamentos metafísicos como “será que a Terra pode parar de girar?” “do que somos feitos?” fazem parte da busca pelo conhecimento científico e podem ser incentivados com esta interdisciplinaridade. Mostrar que este tipo de pergunta motivou grandes homens da ciência e pode motivar outros tantos também foi uma preocupação presente no curso.

Certamente que não se espera um conhecimento abrangente dos conceitos físicos apresentados, mas o objetivo é iniciar esses professores em outras áreas do conhecimento, no caso a Física, estimulando-os a levá-las para a sua sala de aula, buscando despertar o interesse de seus alunos pela ciência. A apresentação do conteúdo tanto no material impresso no caderno *A Terra em que Vivemos* como no material das aulas a distância busca levar o professor a repensar sua posição como transmissor do conhecimento, compartilhando esse ônus com práticas experimentais onde a manipulação e a visualização de um fenômeno falarão por si só. O fazer com as próprias mãos e a recriação de situações físicas leva ao prazer da descoberta que se procura estimular através da orientação dada ao curso.

Conclusão

A análise crítica inicial do projeto foi realizada observando o envolvimento dos participantes, o desempenho nas avaliações de conteúdo e as motivações e alternativas didáticas apresentadas por eles ao final do curso. Levando em consideração que sob a visão dos participantes três propostas inovadoras foram apresentadas simultaneamente – o curso a distância, o aprendizado de tópicos de Física e maneiras alternativas de ensinar ciências, não há como deixar de analisá-las individualmente. Todas elas causaram impacto e inseguranças iniciais.

Segundo os registros, o caderno impresso “*A Terra em que Vivemos*” foi muito bem aceito na sua forma, nos temas escolhidos e na associação com os órgãos dos sentidos, na interdisciplinaridade e nas atividades apresentadas e sugeridas. O uso do computador visando a inclusão digital foi considerado pela maioria como um obstáculo pouco agradável mas vencido quanto ao contato/uso da máquina. Quanto ao ensino não presencial por meio do computador com formato,

textos e situações totalmente diferentes daquelas apresentadas no caderno contribuiu, segundo os professores participantes, para dar leveza ao curso e complementar de forma positiva o estudo pelo material impresso. Finalmente, eles ficaram impressionados com as diferentes possibilidades de se introduzir novos temas à disciplina Ciências e surpresos com os acertos e erros presentes em suas concepções espontâneas sobre os conceitos físicos apresentados no curso. Um balanço final revela que o mais importante foi levá-los a repensar sua prática didática diária e sobre sua própria importância na concretização de um novo ensino de ciências em que a Física, como ciência natural está presente.

Referências

DIAS-DA-SILVA, Maria Helena Galvão Frem. O professor e seu desenvolvimento profissional: Superando a concepção do algebrista incompetente. Cad. CEDES, Campinas, v. 19, n. 44, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 03 nov 2006.

GIOVANI, Luciana Maria. Do professor informante ao professor parceiro: Reflexões sobre o papel da universidade para o desenvolvimento profissional de professores e as mudanças na escola. Cad. CEDES, Campinas, v. 19, n. 44, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 03 Dez 2006.

SBPC. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Pesquisas Avaliam Conhecimento sobre Ciências. Revista Eletrônica Com. Ciência. Disponível <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura18.shtml>> Atualizado em: 10 julho 2003. Acesso em 14 out. 2005.

FISHER, I. A Ciência no Cotidiano. 1a ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor 2004, 203p.

GASPAR, A. Experiências de Ciências: para o Ensino Fundamental. 1a ed. São Paulo: Ática, 2005, 327p.

RAMOS, E. M. F. Brinquedos e jogos no ensino da física. 1990. 289p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TARDIF, M., LESSARD, C. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. Teoria e Educação, n. 4, Porto Alegre, Editora Pannonica, 1991.