

O QUE ESTÁ FALTANDO NA FORMAÇÃO CONTINUADA PARA UMA MUDANÇA EFETIVA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA – O PAPEL DA TIC

WHAT IS MISSING IN CONTINUOUS FORMATION FOR AN EFFECTIVE CHANGE IN PEDAGOGICAL PRACTICE – THE ROLE OF ICT

Jesuína L. A. Pacca¹

Resumo: Os Saberes Científicos e Tecnológicos na Educação Contemporânea apontam para uma discussão interessante quanto à formação do professor das ciências e à presença da Tecnologia da Informação e da Comunicação, nessa área. A educação científica enfrenta atualmente problemas de diversas naturezas: massividade da demanda por escolas, falta de espaços, de salas de aulas, e falta de professores capacitados. O potencial das TICs para fazer frente a essas necessidades é indubitável e deve ser pesquisado para se conhecer a função desses dispositivos e sua adequação aos problemas - como levar o conhecimento de qualidade a todos. Na formação do professor as qualidades a serem desenvolvidas têm em geral natureza subjetiva e dificilmente transferíveis pelos modos usuais e presenciais de comunicação; a interação dialógica inteligente – atributo essencial numa situação de ensino – é apreendida muito mais pelo exemplo e portanto com a presença de um formador. Procuramos aqui uma forma de comunicar elementos de uma pedagogia de cunho construtivista, capaz de levar à interação dialógica inteligente, através de um site *-Ensino de Física feito por professores de Física para professores de Física-* que, através de uma matriz de estruturação e organização de material produzido por professores num programa de formação contínua presencial, possa ser acessível on-line, aos professores interessados, coerentemente com a concepção de ensino aprendizagem que as produziu. Além do material concreto, uma articulação numa rede de links, entre esses elementos deverá permitir “navegar” pelos diferentes itens, sugerindo as ações na sala de aula e auxiliando o professor na construção do planejamento próprio. A estrutura elaborada até agora já permite utilizar esse acervo, entretanto o site continua e estará sempre em construção e reelaboração: www.fap.if.usp.br/~lumini

Palavras-chave: TIC na formação contínua, site para planejar o ensino, TIC e interação dialógica, construtivismo e TIC

Abstract: Scientific and technological knowledge in contemporary education point to an interesting discussion regarding the formation of science teachers and the presence of Information and Communication Technology in this area. Scientific education presently faces problems of different nature: massive demand for schools, insufficient spaces, classrooms, and lack of capable teachers. The possibilities of TIC's to face these needs is unquestionable and should be investigated in order to find out the role of these devices and their adequacy to problems – such as offering quality knowledge to all. In teachers formation qualities to be developed have usually a subjective nature that makes a transference very difficult with the usual and presentational ways of communication; the intelligent dialogical interaction – an essential feature in a teaching situation – is rather acquired with examples and therefore with the presence of a supervisor. We are here in search of a way to communicate elements of a constructivist pedagogy that may be able to lead to an intelligent dialogical interaction by means of a site: Physics teaching for Physics teachers, made by Physics teachers; through a matrix of structure and organization of material that was produced by teachers in a presential continuous formation project and that can be assessed online by interested teachers, coherently with the teaching and learning concepts that produced them. Besides the concrete material an articulated network of links among these elements will enable browsing over different items, with the suggestion of classroom actions and helping the teacher in the construction of his own planning. The structure that has been completed up to now enables already the use of this material however the site will be always be under construction and re-elaboration: www.fap.if.usp.br/~lumini

Key-words : TIC in continuous formation, site for teaching planning, TIC and dialogical interaction, constructivism and TIC

¹ Professora do Instituto de Física-Universidade de São Paulo. E-mail: jepacca@if.usp.br.

Neste “I Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica” que tem como tema os **Saberes Científicos e Tecnológicos na Educação Contemporânea** devo referir-me à presepça das chamadas TICs na área da Educação. Pesquisadora que sou na área de ensino e aprendizagem das ciências há mais de trinta anos, não me senti competente para abordar o tema de maneira geral; até porque sou daquelas poucas pessoas que não possuem muita afinidade com os recursos tecnológicos à disposição. Entretanto, não posso deixar de reconhecer que essa tecnologia, que trata com a informação e a comunicação, veio para ficar e para trazer benefícios para a área da educação. Pretendo focalizar a formação do professor de ciências (em especial, de física) e, ai, o papel dessa tecnologia.

São muitos os dispositivos que se prestam à informação e comunicação e que são capazes de facilitar e agilizar o processo de educar; é óbvio que a educação, como processo que envolve essencialmente informar e comunicar, não deve e nem pode prescindir desses avanços. Assim, o poder/a capacidade de informar e comunicar representada por essa tecnologia que está em toda parte, cada vez mais acessível a todos os setores, precisa ser conhecido, no que toca às suas potencialidades e suas funções, dentro de um processo com características bastante específicas e razoavelmente definidas, que é o responsável pela aprendizagem e pela construção do conhecimento científico.

Esse é, sem dúvida, um desafio para a Educação no século XXI. A tecnologia não vai parar de se desenvolver e cada vez mais trazer recursos para serem absorvidos nas tarefas dos indivíduos seja qual for sua área de atuação. A educação não vai parar de ocorrer, em diferentes âmbitos, e, acredito eu, ainda na escola; isto é, na presença do que hoje chamamos de professores, educadores, e na sala de aula.

Não vou falar da história da evolução científica que permitiu substituir os instrumentos de comunicação que utilizavam muitas válvulas e potentes geradores de energia e também não devo datar exatamente muitos dos acontecimentos que levaram à produção do transistor depois da descoberta e controle de produção dos semicondutores – meados do século XX. Há algumas décadas substituímos os enormes rádios pelos radinhos de bolso. E agora até pelos minúsculos chips que ‘sabem tudo’, ‘armazenam tudo’ e desempenham suas funções com muita eficiência e propriedade. Esse desenvolvimento é fruto de um processo de educação.

Na Educação e para a Educação, essa tecnologia também aparece, obviamente, como instrumento para ser conhecido e para ser utilizado.

As conquistas da informática são muitas e a situação da educação é problemática. Essa inovação encontrou a Educação enfrentando problemas de diversas naturezas. A massividade da demanda por escolas em todos os níveis de ensino, que começou em meados do século anterior, trouxe problemas que pareciam insolúveis; com isso a falta de espaços, de salas de aulas para alojar os alunos e a falta de quadros suficientes de professores para ensinar, especialistas e com conhecimento razoável da sua disciplina.

As próprias capacidades didáticas do professor para a condução da aprendizagem também entraram em crise e o acesso as informações sobre novas práticas de ensino era demorado e demandava muito esforço para compreender e

incorporar no dia a dia de uma sala de aula. As Tecnologias da Informação e da Comunicação -TIC- apareceram como o recurso que faltava para levar o ensino para muitos alunos sem precisar de espaços escolares e para formar, em pouco tempo, um grande número de profissionais de ensino competentes nas diversas áreas de conhecimento.

Ocorre, a meu ver, que, antes de uma discussão do potencial das TICs para fazer frente a essas necessidades, o entusiasmo com que elas chegaram aos possíveis usuários foi mais forte do que a disposição para pesquisar e refletir sobre as funções e o potencial desses dispositivos e a adequação ao que se pretendia resolver. Para completar não me parece óbvio que os cientistas e os tecnólogos sejam necessariamente especialistas em comunicação no processo de aprender. E que é difícil tornar simples, coisas que não são simples, como as teorias da ciência.

Numa visão muito simplista dos caminhos pelos quais passou a educação dos indivíduos ao longo da história, podemos dizer que de situações particulares, um professor para um aluno, para poucas salas de aula com cerca de 30 alunos com um professor em cada sala, e depois muitas salas de aula exigindo muitos professores nem sempre com formação profissional suficiente, agora se propõe a ensinar à distância. E esta mudança ocorreu em pouco tempo.

Vemos também um mundo caminhando e já vivendo a ‘globalização’, com as informações se espalhando rapidamente e sendo socializadas para quase todos. Os limites geográficos deixando de existir – mas a “aldeia global” infelizmente continua a apresentar desigualdades e injustiças, o que torna a educação ainda mais necessária e de qualidade.

O conhecimento científico está sempre crescendo e aceleradamente, as TICs continuam a se aperfeiçoar e a desempenhar mais funções, e a demanda por educação crescendo também e exigindo novos meios para se realizar- meios esses que as TICs podem suprir. A informática traz as condições para facilitar a comunicação com grande eficiência, diminuindo o tempo gasto e também garantindo qualidade da reprodução.

E a Educação o que pode incorporar de tudo isso? Especialmente a Educação Científica.

A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO na EDUCAÇÃO pode ter dois focos:

- Por um lado, formar os especialistas e tecnólogos para continuar a investir nas TICs, o que é atraente e desejável.
- Por outro lado usar esse produto já existente para levar o conhecimento de qualidade a todos.

Essa tecnologia está aí! E veio pra ficar! Pelo menos até onde podemos enxergar. A questão é então como utilizá-la de maneira apropriada. Até agora, ou há pouco tempo atrás, o professor é um transmissor de informação na sala de aula. Qual será seu lugar com o aparecimento das TICs? O que então poderá substituí-lo com vantagem e o que não é possível fazer sem a sua presença? Como é formado o professor atual e qual seu papel na realidade em que ele exerce sua profissão?

FORMAÇÃO DO PROFESSOR E SUA ATUAÇÃO NA REALIDADE

Há cerca de vinte anos trabalho com formação de professores, seja na pesquisa, seja colaborando com as disciplinas específicas dos cursos de Licenciatura (Formação de Professores de Física para Ensino Médio e Superior) ou ministrando cursos para aperfeiçoar os professores já em atividade. Em 1988 participei de um projeto de Formação Contínua de professores, organizado pela USP com apoio do BID e aí posso localizar o início da minha trajetória como formadora de professores, desenvolvendo e pesquisando sistematicamente programas com esse objetivo.

Na época propusemos um projeto para atuar com um grupo de 30 professores da rede pública de ensino médio; esse projeto tinha como base o desenvolvimento e a análise criteriosa do que se chamava no contexto escolar “**planejamento pedagógico**”.

Esse instrumento pedagógico era, e ainda é, uma exigência das secretarias de educação e deveria ser elaborado no início do ano letivo para que se pudesse ter conhecimento do andamento do curso e controlar o conteúdo da aprendizagem. Logo percebemos que esse planejamento na realidade era fictício, respondendo apenas à exigência oficial e pouco dando conta da aprendizagem efetiva. Era satisfazer uma necessidade burocrática e seguir na sala de aula de acordo com as crenças, possibilidades e conveniências de cada um (Pacca, 1992), que acabavam por ficar implícitas na atuação real, descoladas do que havia sido planejado.

Nossa intuição apontava para trabalhar sobre esse instrumento, analisando-o criticamente e dando-lhe essencialmente e autenticamente a função de um direcionador do ensino para a sala de aula, que pudesse dar ao professor informações sobre o desenrolar do seu curso e possibilidade de controlar a aprendizagem que se estabelecia. Trabalhar sobre esse planejamento poderia ser o caminho para promover a formação continuada, provendo o professor de conhecimentos que estivessem “colados” à sua prática diária e atendessem as suas necessidades reais de ensino. Isto é, dando um sentido pedagógico e epistemológico ao planejamento, o professor poderia ressignificá-lo como instrumento efetivo do seu trabalho na sala de aula.

Sentimos que com esse procedimento em busca da ressignificação do planejamento estaríamos partindo de uma prática real que era realizada acriticamente e, por isso mesmo, desperdiçada como um meio de ensinar e de acompanhar a aprendizagem e o desenvolvimento das aulas do curso ministrado. Essa prática deveria ser mudada e o planejamento pedagógico seria o veículo para essa mudança. Os planejamentos em geral restringiam-se a uma relação de conteúdos, copiadas do índice de um livro, e não se referiam propriamente à aprendizagem. Nesse programa, os primeiros encontros com os professores mostraram que uma leve intenção de discutir o porque daqueles itens listados e como eles seriam desenvolvidos na sala de aula era motivo para surpresa, perturbação e algum incômodo.

Na verdade, estávamos diante de uma ‘concepção prévia’ a respeito do que era planejar o ensino para conduzir a aprendizagem. Sobre isso foram enriquecedoras de conhecimento, para nós e para os professores, as discussões que

se seguiram ao longo do programa. Foram também consideráveis as mudanças observadas nas concepções dos professores e na satisfação que eles demonstravam com suas aulas.

A formação do professor parecia ser incrementada com aqueles elementos que diziam respeito diretamente a sua prática e que os levavam a perguntar: que atividade vou realizar hoje com os meus alunos e o que espero que eles aprendam ao final da aula. As discussões sobre a aplicação do planejamento e os resultados a cada semana, pelo grupo de pares, foi cada vez mais intensa e incluindo a todos. Ao final de um ano muitos perceberam que seus planejamentos haviam mudado e que as aulas dirigiam-se mais ao trabalho do aluno e às suas manifestações.

As discussões eram dirigidas e coordenadas com base nos depoimentos e relatos dos professores a respeito do ocorrido nas aulas; essas informações constituíam o que chamamos, à época, de **diário de bordo**. Como formadora e planejadora dos encontros tínhamos alguma expectativa do que viria para as discussões mas contávamos principalmente com as novidades e a originalidade dos relatos.

INTERAÇÃO DIALÓGICA INTELIGENTE

Essa experiência com o curso que havia sido planejado tendo em vista as produções pessoais e individuais dos professores foi bastante produtiva e reveladora de um modelo de ensino-aprendizagem que continha pressupostos de teorias construtivistas para a construção de conhecimento científico. O respeito ao conhecimento prévio do aprendiz, a condução para o conhecimento desejável com o feedback da voz do aprendiz, o planejamento de atividades favorecendo o estabelecimento de conflitos cognitivos, o conhecimento profundo do conteúdo a ensinar e, principalmente, o que chamamos a interação dialógica inteligente (ou significativa) aproximando os significados dos conceitos científicos dos sentidos que os participantes lhes atribuíam.

E aqui está o ponto que queremos salientar para não perdê-lo numa investida pelo caminho da Tecnologia da Informação e Comunicação.

Esse programa para a formação continuada de professores de física é realizado até hoje. Passou por muitas mudanças com reelaboração do seu próprio planejamento deixando claro para mim que isso que chamamos interação dialógica inteligente é o ponto forte, e essa interação deve ser pessoal e presencial.

ESTABALECENDO UMA LINGUAGEM NA SALA DE AULA: um caso bem particular. Porque é preciso estabelecer uma linguagem na sala de aula?

Para dar um exemplo de relato recente de uma professora, sobre a possibilidade de manter o diálogo em sala de aula, trazemos um depoimento espontâneo:

A experiência (em sala de aula)... parece que é uma ferramenta que a gente tem, um referencial (para dialogar) na hora de explicar um exercício, de explicar a teoria, a fórmula, ... a gente diz 'olha, vocês lembram o que aconteceu ali? É disso que eu estou falando' ... Eu tenho uma sala muito bagunceira onde resolvi não dar o experimento da pescaria (difração da luz na água) e partir para uma explicação na lousa; nas outras salas eu levei a experiência e depois dei a explicação. Na sala em que eu passei direto (para a

lousa), eu me senti perdida, percebi que pra eles não tinha nenhum sentido. Eu me senti como se estivesse dando aula como quando não participava deste grupo e eu não tinha nada que pudesse ajudar o aluno a pensar, eu não tinha o que conversar. Sem utilizar a experiência você fica falando sozinho na lousa. Nas outras salas existiu um diálogo, o aluno participou muito mais. ... O aluno se sente muito participante, é a linguagem que ele consegue entender, e sem isso é impossível. ... Eu gostei de perceber o que estava acontecendo na sala de aula; de perceber o quanto é importante levar essas experiências, essas atividades na sala de aula. Meu objetivo é fazer-los trabalhar, produzir mais que eu ..., só que é você que motiva, que estimula e orienta pra eles trabalharem ... Mas, eu não estou enganando eles .

Para a professora, manter o diálogo parecia ser condição para ensinar.

A manipulação do material traz informações que uma tela dificilmente daria. A construção do conhecimento passa por todos os sentidos e no caso da física, essa manipulação quando se trata de aprender, especialmente nos níveis iniciais, é essencial e necessária. Introduzimos aqui uma passagem de Saramago, do romance *A Caverna*, aproveitando também para homenageá-lo. Ela se refere ao trabalho do artesão, personagem da história:

“Note-se que, ao nascermos, os dedos ainda não têm cérebros, vão-nos formando pouco a pouco com o passar do tempo e o auxílio do que os olhos vêem. O auxílio dos olhos é importante, tanto quanto o auxílio daquilo que por eles é visto. Por isso o que os olhos sempre souberam fazer de melhor foi precisamente revelar o oculto. O que no cérebro possa ser percebido como conhecimento infuso, mágico ou sobrenatural, seja o que for que signifiquem sobrenatural, mágico e infuso, foram os dedos e seus pequenos cérebros que lho ensinaram. Para que o cérebro da cabeça soubesse o que era a pedra, foi preciso primeiro que os dedos a tocassem, lhe sentissem a aspereza, o peso e a densidade, foi preciso que se ferissem nela. Só muito tempo depois o cérebro compreendeu que daquele pedaço de rocha se poderia fazer uma coisa a que chamaria faca e uma coisa a que chamaria ídolo.”

Voltando ao depoimento da professora, a situação é, de fato, muito localizada e particular de uma sala de aula e de uma professora, porém traz a idéia de que alguma coisa pode ser perdida com um processo de ensino em que as informações são veiculadas sem o contato físico do aprendiz com os materiais.

A INTERNET PARA ALUNOS E PROFESSORES

Entretanto, também nos chamam a atenção relatos de outro tipo, mostrando que as mídias estão no dia à dia de todos e especialmente dos jovens e adolescentes que facilmente se familiarizam com a manipulação dos computadores e com o acesso à internet. Em outras ocasiões, os professores relatam ações dos seus alunos que encontraram na internet material relativo ao que estava sendo ensinado e que eles queriam entender melhor porque os interessava; o professor não estava preparado para satisfazer a curiosidade mas, felizmente, sem receio, anotou a informação e prometeu discuti-la na próxima aula. No **diário de bordo** mostrou sua satisfação em ter aprendido com isso na medida em que ele também

foi à internet e trouxe a questão para discussão com seus pares, depois retornado para a sala de aula.

De fato, a distância para a comunicação entre professor e aluno atualmente é evidentemente grande, não só pela novidade da tecnologia que lhe aparece trazida pelos seus alunos, mais jovens, mas também pela formação deficiente que tiveram. Certamente, uma atitude dessas exige do professor muita segurança no que faz, dentro de um modo consciente de ensinar, podendo comodamente ouvir o aluno e dispor-se a pesquisar e poder dialogar, incluindo no seu contexto profissional todos os meios de comunicação possíveis.

O QUE PODE LEVAR AO DIÁLOGO INTELIGENTE E FAZER APRENDER?

COMO ESTIMULAR E MOTIVAR PARA O TRABALHO COM A MÍDIA?

De que forma as TICs estão entrando na educação, no ensino das ciências, especialmente no ensino fundamental e médio?

Vemos frequentemente um volume grande de programas de simulação de fenômenos que nem sempre contribuem para construir um conhecimento significativo, inteligente, desejável.

O século XXI começou com as TICs, em todos os setores da atividade humana e especificamente na Educação, com presença obrigatória. Essa tecnologia tem sido usada para armazenar informações, grande quantidade de dados, de modo sistemático e organizado, tal que operar com elas pudesse, em pouco tempo, levar a resultados de análise complexa. E acumular dados é essencial para o desenvolvimento da ciência (lembramos dos dados armazenados por Ticho Brahe – com os recursos da época - e a posterior análise elaborada por Kepler).

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Mas não é só isso ... a tecnologia tem também contribuído muito para a popularização da ciência: é muito fácil consultar o GOOGLE e o WIKIPEDIA para encontrar toda sorte de conteúdos ... E ela também aparece dividindo espaço com os Museus de Ciências. O que se pergunta é quanto esses meios de comunicação fazem pensar.

A questão da divulgação científica e sua popularização foi matéria da Revista PESQUISA da Fapesp, sob o título “A contribuição da exposição *“Revolução genômica”* para a divulgação da ciência”. A idéia preocupante manifestada parece ser o fato de que se corre o risco de transformar o DNA (conteúdo explorado na exposição) numa imagem comum mas sem significado; dizer que todo ser vivo tem DNA e representá-lo por figuras bonitas em hélices entrelaçadas não garante que um conhecimento novo significativo e inteligente tenha sido incorporado pelos sujeitos.

A Biologia que trata de conteúdos abstratos e não acessíveis diretamente pelos sentidos, com auxílio das mídias pode mostrar um conceito de modo simples mas o próprio conceito não é nada simples e a forma de apresentá-lo não leva a inferir suas propriedades e funções essenciais. É a curadora da exposição Eliana Dessen, quem diz:

“Não basta ler uma das informações presentes na exposição, como, por exemplo, ‘todo ser vivo tem DNA’”, disse Eliana. Isso todos sabem, leram e ouviram em alguma época. Mas será que foi incorporado na rede cognitiva do indivíduo? “Podemos fazer como teste uma pergunta manjada, ‘Você come DNA?’”. A maioria dos alunos de biologia dizem “não”, embora saibam que o ser vivo tem DNA. Isso ocorre porque aquilo não está incorporado como um significado, embora ele coma alface, tomate, carne. É importante o indivíduo entender esse significado – é só a partir dele que se pode dizer que a informação foi compreendida.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO HOJE (um caso)

É claro que o desenvolvimento científico hoje é dependente da tecnologia que existe e, ao mesmo tempo, é motor do próprio desenvolvimento dessa tecnologia.

Uma situação atual em que a informática foi importante na aquisição de conhecimento por parte de cientistas, foi o macro-programa da Fapesp financiando o projeto “**Genoma**” - o sequenciamento do genoma do organismo de uma planta, a bactéria *Xylella fastidiosa*, que provoca a praga amarelinho nos laranjais.

Esse trabalho que teve início em 1997, realizou-se num centro virtual sem a presença física dos pesquisadores que eram interligados via computador em dezenas de laboratórios espalhados pelo estado de São Paulo. O fato importante que queremos trazer aqui é que esse projeto foi desenvolvido de uma forma que proporcionou uma mudança na biotecnologia brasileira. Primeiro porque se adequava às necessidades nacionais que envolvem várias áreas – economia, biodiversidade, saúde. Depois por trabalhar para a formação de competências, em quantidade e rapidamente, e também produzir resultados originais de conhecimento científico. Foi, e continua a ser, um programa que envolve várias instituições e áreas do conhecimento, que proporcionou o desenvolvimento e estabelecimento da bioinformática. Com os procedimentos adotados para congrega os pesquisadores e a entrada na informática é que foi possível fazer com que dezenas de laboratórios trabalhassem em conjunto numa rede virtual para resolver um problema atual e premente que era o sequenciamento do DNA de organismos. A motivação dos cientistas era sequenciar e fazer um genoma inteiro e os meios tecnológicos da informática permitiram fazer isso com qualidade e em tempo curto. Era um desafio para os cientistas, isso nunca havia sido feito; a necessidade de aprender fez surgir uma nova área de conhecimento e habilidades, com a produção de competências novas – a bioinformática. Sabemos que outros trabalhos em rede estão se desenvolvendo nos mesmos moldes. Esse feito constitui uma situação em que a tecnologia foi essencial.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES (um exemplo)

E na Educação, sem a pretensão do sucesso do programa genoma, trazemos uma experiência em que a internet nos possibilita informar e comunicar conteúdos pedagógicos para os professores de física se desenvolverem profissionalmente e produzirem planejamentos capazes de levar à aprendizagem

inteligente (ou significativa) dos seus alunos, ensinando-os a pensar e a resolver problemas com autonomia.

Depois de nossa já longa experiência atuando na formação continuada e por demanda dos próprios professores pensamos que poderíamos oferecer nossas conquistas para outros professores. A tarefa não seria fácil porque nosso programa trabalha com um pressuposto de natureza construtivista que exige uma interação presencial do professor com o aprendiz (do formador com o profissional professor). Decidimos produzir um site com esse objetivo e foi o que fizemos; adotamos a TIC.

UM SITE PARA PROFESSORES DE FÍSICA QUE QUEREM MUDAR SUA PRÁTICA

O site tem o título: *Ensino de Física feito por professores de Física para professores de Física* e foi apresentado no último SNEF (XVIII), em Vitória, como um painel cujos autores são: Jesuína L. A. Pacca, José Paulo Gircoreano, Anne Louise Scarinci e Elifas Levi da Silva.

A partir do desenvolvimento de materiais/atividades problematizadoras para a sala de aula e do acompanhamento da sua aplicação e da aprendizagem conseqüente, por um grupo de professores, o trabalho propõe uma análise crítica do material produzido e de uma reflexão sobre sua natureza pedagógica, bem como de sua capacidade para ensinar. Deste trabalho propõe construir uma matriz de estruturação e organização que permita então contextualizar adequadamente todas as atividades produzidas e aplicadas em classe, para uma divulgação on-line acessível aos professores interessados, coerentemente com a concepção de ensino-aprendizagem que as produziu.

Reconhecendo o valor do trabalho dos professores e os resultados na sala de aula, além de uma avaliação favorável dos pareceristas da FAPESP, pensamos numa maior divulgação dos resultados do projeto para o ensino médio, que pudesse ultrapassar o espaço restrito do grupo. A questão era pesquisar e produzir uma forma de publicação on-line, podendo assim beneficiar muitos outros professores. Porém, deveria também ser capaz de transmitir as atitudes a serem incorporadas pelos professores, de forma que representassem uma nova concepção de ensino e uma ressignificação do planejamento, como instrumento adequado para conduzir a aprendizagem na sala de aula.

O projeto de formação continuada durante todos esses anos procurou trabalhar com os professores, partindo do que eles já eram capazes de produzir e planejar, bem como das suas concepções prévias sobre o ensino e a aprendizagem de física na sala de aula. A partir disso construiu novas concepções sobre a prática do professor através do acompanhamento do trabalho real com os alunos, aplicando e reelaborando o seu planejamento pessoal inicial com critérios também construídos dentro dessa nova concepção.

A finalidade primordial do projeto foi sempre promover a reflexão dos professores sobre sua prática pedagógica e auxiliá-los na reorganização da mesma propondo estratégias para enfrentar os conflitos cognitivos em sala de aula, dentro de concepções construtivistas da aprendizagem. E isto parecia difícil de ser comunicado via site.

Todo o material disponível havia sido elaborado ao longo de alguns anos:

As atividades do grupo de trabalho nos encontros semanais, constaram de discussões coletivas, elaboração de textos com as reflexões sobre o potencial pedagógico da atividade, montagem de experimento e detalhamento da sua descrição, pesquisa de outros materiais e outros experimentos, textos para conteúdos específicos, elaboração de avaliações, testes diagnósticos das idéias prévias.

Fora das reuniões presenciais, os professores individualmente aplicavam o planejamento com seus alunos, elaboravam seus relatos sobre as atividades e a aplicação em sala de aula, faziam leituras e pesquisas especiais, produziam avaliações, observavam e registravam ocorrências significativas, etc.

O grupo que trabalhou neste site é formado por mim -coordenadora- e pelos pesquisadores colaboradores: Anne L. Scarinci, Elifas Levi da Silva, José Paulo Gircoreano (doutorandos). Os professores do ensino médio que participaram nos últimos 7 anos são cerca de 20. Todos contribuíram de algum modo com o site.

A ESTRUTURA E O CONTEXTO PEDAGÓGICO

Assim passamos a organizar o material já produzido com o trabalho real dos professores. Estes material tinha sido produzido para a construção dos seus planejamentos pessoais, aplicado efetivamente, e analisado criticamente em função dos resultados dessa aplicação e das discussões dentro do grupo; esse feedback era suficiente para refletirem sobre as modificações necessárias para manter o diálogo necessário com os aprendizes e garantir – ou controlar- a aprendizagem. Nesse processo foram desenvolvidos procedimentos para condução das aulas e uma quantidade razoável de atividades de diferentes naturezas, inseridas num planejamento dirigido para o desenvolvimento e o controle da aprendizagem significativa.

Os planejamentos pessoais, construídos a partir da reflexão e pesquisa da sua prática na sala de aula eram ricos de material pedagógico que expressavam as situações individuais de cada um. Caberia então um trabalho de pesquisa para organizar esse material, selecionar os temas de acordo com a natureza das atividades que apresentam, complementá-los quando necessário, revisar a linguagem para a divulgação, numa primeira etapa. Em seguida, e após reflexão e análise dessa organização inicial, elaborar e redigir os necessários textos explicativos, contextualizando o material, articulando-o numa rede para possibilitar a inclusão num planejamento genérico e apontar para eventuais adaptações para uma sala de aula em particular.

Tratava-se de explicitar o significado e objetivo dos materiais disponíveis, para sua inclusão nos planejamentos diferenciados e pessoais de cada professor que acessar esse material.

A interação desejável na sala de aula, cujo pressuposto é a manutenção do diálogo inteligente, deveria poder ser transmitida através dos comentários que seguem muitas atividades, dos textos com as reflexões dos professores sobre o plano de aula de cada dia, sobre a condução das aulas, as modificações nas sequencias planejadas, a complementação com outras atividades, ... Além do

material concreto, uma articulação como uma rede de links, entre esses elementos deveria sugerir as ações na sala de aula.

O conteúdo tratado e organizado até o momento trata basicamente de eletricidade, eletromagnetismo e óptica física

GERANDO O CONTEÚDO E ESTRUTURA DO SITE

Para a construção do site com as características desejadas, começaremos por um levantamento de todas as atividades construídas individual e coletivamente, procurando encontrar critérios adequados para agrupá-las e dar-lhes significado, como ferramentas de aprendizagem e de pesquisa sobre o aprender, analisar cada atividade com foco no seu potencial pedagógico e epistemológico.

De posse do material existente e já aplicado, procuramos responder as questões para encontrar suporte e dar organização ao material:

Qual o objetivo quanto ao conteúdo de física a ser aprendido?

Que concepções dos alunos estão envolvidas?

Qual a natureza epistemológica e didática da atividade?

Quais os objetivos gerais de aprendizagem?

Quais as condições para ser realizado?

Outras questões de caráter mais analítico-reflexivo sobre o planejamento como um todo constituem agora o foco que contextualiza as atividades numa forma de atuação e de concepção de ensinar ciência: (em andamento).

Como a atividade contribuiu para envolver os alunos? E para estabelecer conflitos com as idéias prévias?

Como a atividade contribuiu dentro do eixo do planejamento que aponta para os objetivos de conhecimento?

A estrutura elaborada até agora já permite utilizar esse acervo, entretanto o site continua, e estará sempre, em construção e reelaboração. O endereço é: **www.fap.if.usp.br/~lumini**

A dinâmica do site deve permitir “navegar” pelos diferentes itens com informações sobre o conteúdo de cada um e suas ramificações possíveis de acordo com a informação desejada. Alguns exemplos dessas informações:

Durante as aulas

Relatos comentados dos professores sobre o transcorrer da sua aula.

Protocolo para planejar

SLIDE 2

Esse padrão, para descrição de atividades e seqüências pedagógicas que planejamos para os cursos, com os detalhes que devem ser desenvolvidos em classe, foi desenvolvido ao longo de muitas discussões do grupo e depois de elaborar e reelaborar muitos planejamentos. A intenção original da elaboração de um padrão não foi dar uma receita, ao contrário, foi oferecer um instrumento para auxiliar a produção de um planejamento preliminar, indicando o que deveria conter, com liberdade para seqüenciar, substituir, tirar, acrescentar, ... sugerido por outros elementos do site e pela variedade de exemplos.

De início consideramos que qualquer planejamento deve prever modificações, desvios e a introdução de novos elementos porque a atuação na sala de aula vai encontrar imprevistos e deverá dialogar com as idéias que surgirem

durante o seu desenvolvimento. Entretanto também estamos conscientes de que todo planejamento tem um eixo a ser respeitado para conduzir à meta final de aprendizagem de um conteúdo pré-estabelecido.

De qualquer modo, ele deve ser entendido como um auxílio na construção do planejamento provisório e compreendido como passível de contínua reelaboração. Os critérios para a reelaboração devem vir da aplicação na sala de aula e dos resultados que vão sendo encontrados.

SLIDES 3 4

O trabalho do grupo ultrapassou os limites do projeto, quanto às competências científica, didática e dialógica, com o desenvolvimento de autonomia suficiente para fazer escolhas e tomar decisões frente às exigências do seu ensino.

Podemos dizer que a discussão sobre o conteúdo da física foi a essência do trabalho atestando que os professores têm grande carência nesse campo; questões de natureza mais pedagógica também foram colocadas orientando o aprofundamento das questões e definindo as estratégias da sala de aula, que sejam capazes de enfrentar o conflito cognitivo. Essa discussão apoiou-se na análise das concepções espontâneas que vêm à tona com a resolução de problemas especialmente elaborados para diagnóstico das concepções prévias dos estudantes. O desenvolvimento dos instrumentos exige compreensão dos conceitos em detalhe e profundidade, permitindo apontar e localizar os pontos essenciais das teorias. A pesquisa dessas questões levou à localização dos conflitos cognitivos e à possibilidade de propor atividades para enfrentá-los.

Esperamos que a contextualização do material produzido e seu significado como atividade didática possam subsidiar seus planejamentos pessoais. De fato, a inclusão de atividades didáticas específicas em planejamentos particulares bem como de outros materiais de ensino, não deve ocorrer se não fizer parte de uma seqüência pedagógica que respeita as concepções dos alunos que estão em desenvolvimento e a convicção e segurança do professor quanto à efetividade e viabilidade desse procedimento na sala de aula e no espaço escolar. Da mesma forma tais recursos não devem ser levados sem ter seus objetivos claramente definidos quanto aos conteúdos científicos a serem aprendidos e ao desenvolvimento das capacidades desejados.

Esperamos também levá-los a avaliar criticamente os procedimentos por eles desenvolvidos e adotar critérios pedagógicos para construir o seu próprio planejamento com consciência do significado das atividades e da sua pertinência.

Os resultados são dados pelo site produzido (em andamento) e o desenvolvimento de competências específicas dos professores de física envolvidos diretamente, especialmente o crescimento profissional desta equipe de trabalho capaz de produzir e comunicar seu trabalho profissional. O impacto desta ação para o ensino público enquanto grupo de trabalho é relativamente pequeno. Esperamos que o site possa significar um impacto mais significativo para outros professores, mas isto não deve ser imediato; espera-se um retorno com a comunicação de professores que puderem aproveitar e consultar esse site, inserindo elementos novos nos seus planejamentos pessoais, de forma adequada.

Este site é um exemplo do que fizemos com a tecnologia disponível. Certamente, a TIC é um caminho para chegar ao ensino de qualidade e com

intensidade significativa. Acreditamos que o programa nesses moldes é capaz de formar especialistas e competências para o ensino da física.

E o que falta é uma atenção mais dirigida para o professor e sua concepção de ensino. A Tecnologia da Informação e da Comunicação pode ser instrumento valioso se adequadamente utilizado.

REFERÊNCIAS

Pacca, J. L. A. Revista de Ensino de Física. 1992

PESQUISA. FAPESP. Abril 2008, n. 146.

Saramago, J. *A Caverna*. São Paulo. Companhia das Letras. 199...

WWW.fap.if.usp.br/~lumini