

O uso de estratégias construídas em aulas de Física, que despertaram alunos de uma escola pública: análise da experiência

The strategies of use in classroom build of Phhysic, students awakening of the public school: analyse of a experience

Luciana Breder Peres Tran¹

Paulo de Faria Borges²

¹ CEFET/RJ / Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática / Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca / lubreder@ig.com.br

² CEFET/RJ / Coordenador do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca / pborges@cefet-rj.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo principal apresentar análise de parte da experiência de uma professora de Física. Seus sujeitos de pesquisa foram os alunos do 2^o e 3^o anos do ensino médio, de uma escola pública de Juiz de Fora – MG. A professora construiu em sala de aula com os alunos experiências. Estas envolveram construção de objetos pedagógicos com materiais recicláveis, devido ao baixo poder aquisitivo dos alunos e da escola. Sua análise do trabalho realizado foi baseada nas teorias construtivistas, teve como foco testar o uso de estratégias nessas turmas para proporcionar maior interesse pelo ensino de Física. As metodologias utilizadas foram: entrevista (conversa informal em sala), observação dos alunos durante a execução de todo o processo da experiência (preparo, execução, resultados), análise de relatórios construídos pelos alunos sobre as experiências. Com esse trabalho a professora encontrou resultados mais satisfatórios do que esperava quando o planejou.

Palavras-chave: análise de experiência, uso de tecnologias, desenvolver o interesse, ensino de Física

Abstract

We show a partial analyse of a Physics Teacher`s experience in introduce new strategies to teach physics in a public school. The students were on a of 16 to 50 years old and were follwed for two years. The experiments were build in the classromo by the students with advice of the teacher. Low cost materials were used and interview, tasle supervision and analyse of the student`s report were the methodologies that teacher has used. The results were buther than was wait.

Key-words: analyse of a experience, tecnology of use, interest develop, physics instruction.

INTRODUÇÃO

O presente ensaio tem como objetivo principal analisar parte do trabalho de uma professora de Física, desenvolvido suas atividades pedagógicas em uma turma de 2^o e outra de 3^o ano do Ensino Médio noturno de uma escola pública, de periferia, na cidade de Juiz de Fora – MG. Para melhor compreensão do leitor faz-se uma breve contextualização da experiência desenvolvida pela referida professora de Física.

CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA

A professora iniciou seu trabalho na escola pública A¹, no ano de 2003, com duas turmas do período noturno. Uma turma de 2^o ano, em que a maior parte dos alunos estava em faixa etária adequada (16 a 19 anos) e os outros bem acima da idade (20 a 45 anos), porque desistiram de estudar para só trabalhar. Na turma de 3^o ano, que era uma turma com menor quantidade de alunos, a grande maioria tinha idade em torno de 16 a 25 anos, exceto um, que tinha em torno de 50 anos, mas este mesmo aluno não foi até o final do período letivo. Abandonou os estudos por causa do trabalho, só retornando no ano seguinte.

A comunidade da qual os alunos, sujeitos de pesquisa da professora, pertenciam possuía algumas características que merecem destaque. Grande parte desses alunos conseguiram suas casas por meio de invasão, por isso, o bairro que eles moram apresenta graves problemas de infra-estrutura básica (falta de saneamento, pouco transporte, iluminação pública e doméstica precária, problemas de desabamento em períodos chuvosos, entre outros). Muitos problemas com drogas, intenso tráfico, portanto, grande índice de violência. Boa parte dessa comunidade é composta de famílias numerosas (não há planejamento familiar). É comum mãe solteira, com filhos de vários parceiros. O bairro a que pertence essa comunidade é próximo da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e de outros bairros, cujas comunidades possuem alto poder aquisitivo. Portanto, acentua o grande contraste econômico entre essas comunidades.

Essas características foram muito importantes para professora nortear seu trabalho pedagógico, pois sempre fez parte de sua postura preocupar-se com a cidadania de seus alunos. Por meio de entrevistas (conversas informais) no início do período letivo, ela procurou saber dos alunos quais eram suas pretensões em relação ao vestibular, visto que estavam próximos a uma universidade. A grande maioria, tanto os alunos do 2^o, quanto os do 3^o ano responderam a ela que não tinham a menor capacidade para chegarem à faculdade, já julgavam de “bom tamanho” concluir o ensino médio.

Após obter todas essas informações, a professora decidiu verificar algumas hipóteses que possuía desde seu período de aluna da licenciatura em Física. Ela sempre buscou obter mais informações teóricas que as respaldasse em sua prática. Contudo, sabia que mesmo tendo participado de alguns projetos que a colocou em contato com alguns referenciais teóricos como a Teoria sobre os Saberes, ainda não era suficiente para orientá-la sobre o seu contexto atual. Entretanto, após participar de um simpósio que a colocou em contato com o material didático elaborado para os alunos do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física – GREF, ela se sentiu encorajada a testar suas hipóteses.

A sua principal idéia no contexto de suas hipóteses era construir com os alunos experiências que estariam relacionadas aos conteúdos ministrados. E que ao construir essas, aproveitaria para elaborar os objetos que fizessem parte da mesma. A professora sempre

¹ Em face da professora ter trabalhado em várias escolas públicas na cidade de Juiz de Fora, pois essa era contratada, nomeou-se a escola alvo como escola pública A, para facilitar a compreensão do leitor.

acreditou que seus alunos já possuíam um bom conhecimento de Física, porque muitos desses conhecimentos estão presentes no cotidiano deles. Portanto, para ela, fazia parte de sua função ajudá-los a perceber isso. Dessa forma, a professora queria testar o uso de tecnologias, em sala de aula, para ver se por meio dessas, seus alunos se motivariam e se despertariam para estudar.

A professora precisava encontrar uma estratégia que alterasse o contexto da escola A, visto que essa não possuía laboratório e quase sempre faltava recurso material mínimo aos professores, tais como: giz, papel, mimeógrafo e até apagador de quadro. Essa escola também não possuía verba para oferecer merenda aos alunos. Como a grande parte dos alunos da professora trabalhava o dia todo e para chegarem na escola a tempo de assistirem às aulas tinham que seguir direto para a escola. Portanto, freqüentavam as mesmas de estômago vazio. Toda esta situação agravava a falta de interesse dos alunos pelos estudos, por isso era preciso ter aulas estimulantes para que os alunos se fizessem presentes.

No primeiro ano (2003), somente os alunos do 3º ano realmente participaram das experiências durante todo o ano. O 2º ano só veio a participar no último bimestre, salvo três alunos que participaram desde o mês de agosto, porque muitos eram infreqüentes e precisavam de nota para passar.

Ao final de 2003 (outubro) a professora levou 6 (seis) alunos, cinco do 2º e um do 3º ano, ao Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, na cidade do Rio de Janeiro. Foi uma excursão feita pelo professor de Física da UFJF, portanto, havia poucas vagas para as turmas da professora. Então, ela convidou os cinco alunos mais participativos de cada turma, mas os outros quatro alunos do 3º ano não puderam ir porque não tinham como pagar sua viagem.

Após a viagem, o contexto das aulas no 2º ano modificou muito, pois os alunos que foram ao MAST faziam comentários que despertavam a curiosidade de seus colegas. Como a grande maioria já estava com problemas de notas para passar, os comentários se tornavam mais um estímulo para que eles participassem das experiências. No 3º ano, que já havia grande aceitação em aplicar as experiências, houve uma certa “tristeza” por não poderem participar desta última, que julgaram a mais interessante.

No ano de 2004, a professora conseguiu retornar a escola A. A turma que era de 2º ano agora era a de 3º ano. Como estes já conheciam o trabalho da professora, retornaram com outra visão sobre a disciplina. Faziam questão de não faltarem às aulas e participarem de quase todas as atividades, só não participavam quando tinham que faltar às aulas por causa do serviço. Sempre procuravam a professora para se interessarem das atividades que haviam perdido e para se justificarem. A postura desses alunos foi tão expressiva que os novos alunos da turma de 2º ano, que ainda não conheciam o trabalho da professora, diziam que “era a turma dos puxa-sacos da professora de Física”.

Ocorreram várias situações durante o primeiro semestre na escola A que deveriam atrapalhar o desenvolvimento do trabalho da professora. Contudo, essas situações desagradáveis como: mudança de horário da aula de Física sem prévio aviso a professora e aos alunos, alunos incentivados a faltar à aula, para que os responsáveis pela escola fechassem-na mais cedo; interrupção de aulas para propaganda de candidatos políticos; alunos requisitados durante as aulas para conversas não pertinentes ao momento; sinos (campanha) tocados antes do horário de término com interrupção de atividades realizadas por convidados (alunos de licenciatura da UFJF) da professora; entre outras.

Mesmo com esses entraves, houve grande participação dos alunos do 3º ano e alguns do 2º ano, que eram pessoas mais maduras, portanto, não queriam perder seu tempo. Pois, os outros alunos eram mais novos e queriam só ir à escola para fazer bagunça. Contudo, até estes alunos mais “bagunceiros”, em vários momentos participaram da aula, inclusive quando era para executar uma experiência.

A parte que mais será focada da experiência da professora é o processo de elaboração de uma apresentação de trabalhos, à qual a escola A denominou de “Semana da Cidadania”. Pois

com esta atividade a professora pôde realizar algumas análises sobre seu trabalho. E essas análises foram feitas posteriormente, baseadas em duas Teorias da Instrução: a de Ausubel e a de Piaget. A Teoria de Ausubel foi baseada no livro dos autores Oliveira, João Batista A., Chadwick, Clifton B. *Tecnologia Educacional Teorias da Instrução*. 9^o Edição. Petrópolis: Vozes, 1988. Nos artigos de Moreira, Marco A. *Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa*. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf> Acesso em 20/08/05. Moreira, Marco A. *Aprendizagem Significativa Crítica*. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~moreira/apsiacritport.pdf> Acesso em: 20/08/05. A Teoria de Piaget no livro citado acima e no artigo de Macedo, Lino de. *Ensaio Construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

A Semana da Cidadania foi recomendada pela direção da escola A, por volta da metade do mês de Agosto, em que já vigorava o 3^o bimestre letivo. Foi colocado para os professores que era para realizar atividades que envolvessem todas disciplinas, pois ao final, as notas seriam atribuídas para todos conteúdos, ou seja, foi proposto um trabalho multidisciplinar. Em face da professora já trabalhar desenvolvendo atividades práticas, em que ao construírem as experiências utilizavam conhecimentos de outras disciplinas, ela propôs as suas duas turmas que escolhessem um conteúdo para trabalharem em equipe.

Devido à carência de material didático na escola, para que os alunos escolhessem o assunto e a experiência, a professora lhes apresentou dois livros: ALMEIDA, Ronaldo de; FALCÃO, Douglas. *Brincando com a Ciência Experimentos interativos de baixo Custo / Museu de Astronomia e Ciências Afins*. – Rio de Janeiro: MAST, 1996. e GASPAR, Alberto. *Experiências de ciências para o 1^o grau*. São Paulo, Ática, 1999.

De posse dos livros, eles escolheram as equipes e a experiência que iriam construir. A professora explicou que eles executariam todos os passos em sala de aula. Ela tirou uma cópia da experiência para cada componente da equipe, de forma a facilitar o trabalho dos alunos. Eles deveriam trazer para escola os materiais recicláveis para a construção dos componentes da experiência. Em atividades que envolviam materiais que teriam que comprar como, por exemplo, fio de cobre, a professora forneceu o material.

Após a escolha da experiência, a professora levou para sala alguns livros didáticos que possuía, para que os alunos pesquisassem à respeito do conteúdo. Pois faria parte do processo os alunos explicarem a experiência, fazerem relatórios sobre o desenvolvimento delas, bem como, esclarecerem as dúvidas que os colegas pudessem ter ao assistirem à apresentação. Também deveriam buscar informação com os outros professores, para encontrarem possíveis relações entre as outras disciplinas com o conteúdo que escolheram apresentar. E ao final, responderem por que a atividade escolhida auxiliaria na construção de sua cidadania.

Essa etapa final seria desenvolvida na semana estipulada pela direção. Contudo, todas as etapas seriam avaliadas pela professora, pelos colegas de equipe e uma auto-avaliação também seria feita. Em face da escola não ter realizado na data marcada a atividade proposta e não ter feito com os alunos do noturno como fez com os do matutino, eles sentiram-se desvalorizados. Dessa forma, a professora decidiu marcar uma data para suas duas turmas fazerem a apresentação. Ela convidou a direção, os colegas professores, o professor da UFJF e seus alunos de licenciatura, que vez por outra apresentavam atividades em sua aula, para assistirem a essa apresentação.

As experiências desenvolvidas pelos alunos do 3^o ano foram: campo magnético de um solenóide - que foi feito com uma bússola artesanal e o solenóide com cano de PVC e utilizou pilhas como fonte; um galvanômetro (amperímetro) - que foi construído a bobina com o bojo da garrafa de álcool, com ímã de geladeira, transferidor em suporte de madeira, agulha de costura caseira e utilizou pilhas; bobina girante – uma espira, suportes com latinhas de refrigerante, fio de cobre, ímã tipo ferradura e pilhas; circuito residencial (2 placas) – placa de madeira, lâmpadas incandescentes, chaves com fusível e de disjuntores, fios de cobre e a rede elétrica foi utilizada;

eletroscópio – cartolina, fita crepe, canudo de refresco, papel de seda e a base um pedaço de madeira.

As experiências desenvolvidas pelos alunos do 2º ano foram: câmara escura de orifício – lata de metal, papel vegetal e objeto qualquer; dilatação da lata – latinha de refrigerante, moeda, fogo com vela; propagação de calor – dois copos de plástico, uma vela, água; princípio dos vasos comunicantes – duas garrafas de refrigerantes de 2 litros, uma mangueira tipo de chuveirinho, água, balde, régua; definição de densidade – vasilha com álcool, outra com água e outra com urina.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Teoria de Ausubel

No texto de Oliveira e Chadwick (1988) é colocado que a preocupação, o interesse maior de Ausubel é sobre a aquisição e retenção dos conteúdos escolares de uma forma “significativa”. Em que aprendizagem significativa se opõe à aprendizagem sem sentido. Que na aprendizagem significativa há uma estruturação lógica inerente, ou seja, está ligado a algum conhecimento que o aprendiz possui.

Este conceito de aprendizagem significativa de Ausubel também é exposto por Moreira (2000, p. 04) de forma bem clara. *“Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos”*.

O mesmo autor também esclarece que esse conceito é básico na teoria de Ausubel. Moreira (1998, p. 05) assim o diz: *“A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo”*. Segundo este autor, para Ausubel a estrutura cognitiva que embasa um novo conhecimento é denominado “subsunçores”.

Para Oliveira e Chadwick (1988, p. 19) *Ausubel denomina “subsunção” “a estratégia cognitiva que permite ao indivíduo, através de aprendizagens anteriores de caráter mais genérico e já estáveis, abarcar novos conhecimentos que lhes sejam específicos ou subordináveis”*. Eles evidenciam que se não houvesse os subsunçores a aprendizagem se tornaria um processo mais mecânico e, a organização do novo conhecimento seria no vazio.

Moreira (1988) ressalta que para aprender com sentido é preciso atribuir significados que estão sempre relacionados aos conhecimentos pessoais, que o sujeito já possui. Também coloca que o novo conhecimento não é introduzido de maneira literal, isto é, de maneira precisa. Pois, à partir do momento que passa ter significado o novo conhecimento entra em cena o componente idiossincrático da significação, ou seja, o sujeito passa a ver, sentir e reagir de sua maneira própria.

Oliveira e Chadwick (1988) colocam que os processos para Ausubel são baseados no conjunto de idéias que são organizadas antes da nova aprendizagem, que é a estrutura cognitiva. E que Ausubel infere cinco processos mentais: A Subsunção – ligada aos subsunçores, que possibilitam o crescimento e organização do conhecimento por meio de informações potencialmente significativas sob idéias; Assimilação – porque mesmo o indivíduo organizando a nova idéia por meio dos subsunçores, para lhe tornar significativa, as novas idéias ficam estrita à relação com os conhecimentos anteriores (subsunçores); A Diferenciação progressiva – quando o conteúdo é apresentado de maneira organizada, de forma que ele seja armazenado no sistema cognitivo. Isto é, as idéias gerais e inclusivas são apresentadas primeiro, para após apresentar suas especificidades. Afinal, a organização é seqüencial; Consolidação – não se deve

apresentar um novo conhecimento antes de haver clareza se o anterior foi realmente compreendido, deve haver confirmação, correção do que não foi compreendido, revisões, para depois dar seqüência ao conteúdo.

Moreira (2000) fala dos organizadores prévios que para Ausubel, são muito importantes para uma aprendizagem significativa. Esses organizadores prévios são conhecimentos que são introduzidos antes do novo conteúdo. Eles estão em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, para que sirvam de ligação entre o conhecimento prévio do sujeito e o que deveria apresentar.

Esse autor evidencia que é fundamental para aprendizagem significativa que o sujeito saiba alguns conceitos, por isso os organizadores prévios, para que o novo conhecimento seja potencialmente significativo. Para evidenciar a relação entre os conhecimentos, o aprendiz deve ter uma *pré-disposição para aprender*. Para que ele aprenda significativamente, ele deve se dispor para relacionar tais conhecimentos, de forma não arbitrária e não literal, inserindo-os na sua estrutura cognitiva.

Teoria de Piaget

Oliveira e Chadwick (1988) colocam que Piaget era um psicólogo, que tinha como formação inicial a Biologia e que ele estudou crianças por mais de 50 anos. Seu enfoque é a epistemologia genética. Ele salienta o desenvolvimento da inteligência como uma adaptação que o sujeito realiza com o mundo que o cerca. E que a inteligência é desenvolvida por processos de maturação. Estes são compostos de duas partes: a adaptação e a organização. Para que ocorra a adaptação é preciso que o sujeito alcance um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. A organização é a forma pela qual a informação (novo conhecimento) é estruturada para existir os elementos internos da inteligência, que Piaget denomina esquemas e estruturas.

Os autores evidenciam que embora o aprendiz ao se adaptar, por meio da busca de equilíbrio e sendo este um processo ativo, é preciso organizar e estruturar, ao mesmo tempo, sua experiência. Portanto, adaptação e organização são conjuntas, é por meio da adaptação da experiência e dos estímulos do ambiente que a informação (pensamento) é organizada.

Oliveira e Chadwick (1988) dizem que para Piaget uma estrutura intelectual é um esquema e que estes estão relacionados com o comportamento inicial, ou básico, de uma estrutura. Que esta é o componente mental do comportamento. E eles ressaltam, que para o autor, o processo ocorre em estágios de desenvolvimento cognitivo. E estes são assim divididos:

- 1º estágio: denominado de sensório-motor, vai do nascimento até os 18 / 24 primeiros meses de vida.
- 2º estágio: operações concretas, vai dos 2 aos 11 / 12 anos de idade.
 - a) período do pensamento pré-operacional (24 meses aos 7 anos);
 - b) período do pensamento operacional concreto (7 aos 11 anos);
- 3º estágio: denominado de operações formais, se inicia por volta de 11 / 12 anos e atinge seu pleno desenvolvimento três anos mais tarde. (Oliveira, João Batista A., Chadwick, Clifton B. *Tecnologia Educacional Teorias da Instrução*. 9ª Edição. Petrópolis: Vozes, 1988, p. 70)

Oliveira e Chadwick (1988) colocam que existe relação entre alguns conceitos de Piaget e de Ausubel. Um das relações é entre o conceito de assimilação, de esquemas e de subsunção. Para Ausubel a inclusão dos subsunçores é uma estratégia cognitiva para que o aprendiz relacione novos eventos, com as estruturas de aprendizagens mais gerais e, que já estão

estáveis. A subsunção é proposta como um processo, assim como são a assimilação e a acomodação.

Os autores dizem que é preciso planejar o que será apresentado ao estudante, para permitir que ele controle os objetos ao seu redor (ambiente), de forma a transformá-los e encontrar sentido para eles. E que é preciso que o aprendiz adquira condições de fazer inferências lógicas internamente, para desenvolver novos esquemas e novas estruturas. Mas que é importante não transformar as atividades em memorização, pois assim a aprendizagem se torna mecânica. E que ao planejar o professor deve se orientar nos estágios de desenvolvimento de seus alunos para estabelecer limites. E assim, não transpor o estágio em que se encontra o aprendiz.

Baseado na teoria de Piaget, o autor Lino Macedo (1994) faz uma reflexão sobre o erro no contexto escolar. Segundo este autor, o construtivismo de Piaget (1967) orienta o educador para perceber que o erro como oposição ao acerto deve ser interpretado de outro modo, pois o que é errado em um contexto, pode estar correto em outro. E quando o educador compreende pouco a pouco isso, leva a mudança do fazer e, é esta mudança que interessa, é importante repensar a concepção do erro.

Macedo (1994) coloca que há duas perspectivas na questão do erro: uma é no nível formal, do adulto e a outra na perspectiva da criança. No nível do adulto o errado se opõe ao certo, por isso, muitos professores que acreditam não possuir o conhecimento científico de um determinado conteúdo, se opõe em ensiná-lo. E quando o professor supõe que esteja ensinando algo errado, logo se sente mal, porque na perspectiva formal o erro é visto como uma coisa ruim.

O autor diz que no construtivismo, o erro não só é possível, como várias vezes é necessário, faz parte do processo. Porque as estruturas são criadas por um processo de auto-regulação (Piaget, 1976). Ele exemplifica o processo de auto-regulação com a situação que a criança deseja aprender a andar. Para que a criança consiga andar, terá que ficar de pé e, assim, terá que descobrir a postura correta. Ela terá que experimentar várias maneiras, isso significa a busca de sintonia, ou seja, a regulação refere-se aos aspectos do processo, que serão corrigidos ou mantidos de acordo com os resultados que se deseja alcançar. E Piaget chama esse processo de *feedback* positivo, em que este corresponde ao que pode ser mantido, pelo menos no momento, porque poderá influir no resultado.

Macedo (1994) coloca que o limite entre o que é favorável e o desfavorável é construído por meio da auto-regulação. E que a palavra erro não faz parte do vocabulário de Piaget. O que o interessa é a ação física ou mental, pois há aspectos que devem ser corrigidos ou melhorados e outros mantidos. E levanta a questão do ponto de vista pedagógico: como transformar o erro em algo observável para o aluno (Macedo, 1992).

Macedo(1994) divide a questão do erro em três níveis. No nível I, o erro não se encontra no consciente, assim o erro impede a ação e as respostas contraditórias não causam conflito. No nível II, o erro se apresenta como um problema e as soluções aparecem por meio de tentativas. A interferência exterior faz efeito para o aprendiz. No nível III, o erro é superado enquanto um problema, cabe ao aprendiz transformá-lo, pois já dispõe de meios dentro de seu sistema, para fazê-lo. Os erros anteriores são evitados nas ações posteriores e o sujeito adquire uma certa autonomia.

O autor diz que *“o sistema cognitivo do fazer está, então, comprometido com um resultado em função de um objetivo, bem como com a construção de meios e estratégias adequados à solução do problema que se está enfrentando”*.(Macedo, 1994, p. 74)

Dessa forma, na perspectiva construtivista é realçada a importância de não se fornecer ao aprendiz as respostas certas, mas contribuir para que ele as encontre por si. Assim, ele estará equilibrando as informações recebidas, com as que ele já possui.

RESULTADOS / ANÁLISE

Após a execução do trabalho, a professora buscou nas teorias fundamentadas acima, perceber os resultados encontrados. Um dos mais importantes, de início, foi para ela focar sua análise no uso da tecnologia, pois primeiro ela focou no que considerava errado. Ela observava apenas os conteúdos que os seus alunos não haviam adquiridos, nos conceitos que eles ainda estavam num processo de adaptação, segundo a teoria de Piaget, ou assimilação, de acordo com a teoria de Ausubel.

Entretanto, em contato com a teoria de Piaget, na perspectiva do erro, a professora tomou ciência que seu foco estava sendo desviado em função da perspectiva formal. Dessa maneira, a professora ao se colocar em conflito com a avaliação do processo, percebeu que seu foco principal era testar se o uso de estratégias tecnológicas nas duas turmas da escola A obtiveram resultados.

Os primeiros resultados em evidência para a professora foram que houve grande participação das aulas no período de preparação (execução) das experiências. Houve também bom entrosamento entre os participantes das equipes e, entre os alunos e a professora; tanto os alunos do 2º, quanto os do 3º ano demonstraram muito interesse em ir às aulas e assistir às explicações. Eles participaram também das dúvidas tiradas pelos colegas, tanto de sua equipe, bem como de outra equipe.

Com relação à turma do 2º ano, a participação maior ocorreu durante às aulas antes do dia escolhido para apresentação dos trabalhos. Em três aulas com a turma, a professora recebeu a visita do professor de Física da UFJF. A motivação de duas equipes era tão grande que repetiram a sua experiência várias vezes, de forma a testar algumas dúvidas que eles mesmos possuíam. E também para testar as indagações feitas pela professora, pelo professor da universidade e de seus colegas. Eles permitiram abrir um diálogo, em face das discussões suscitadas pelas experiências.

Esse resultado surpreendeu muito à professora, pois parecia que eles não queriam trocar informação com ela, pelo descaso que tinham em realizar suas atividades. Com isso, a professora julgava que eles não estavam tendo aprendizagem. Pelo conflito que as experiências suscitaram a esses alunos, ela pôde avaliar que a repetição não era mecânica. Ela observou que a situação da experiência trouxe motivação, e os desafiou para buscarem as possíveis respostas.

Outra evidência da atitude dessa turma foi em relação ao interesse de ler, tanto os materiais de trabalho em aula (apostila do GREF levada pela professora), quanto dos livros destinados à pesquisa. E mais surpreendente foi que alguns alunos buscaram, em seu serviço, informações na Internet, para demonstrarem conhecimento sobre o assunto.

Foi relevante também, que durante o processo eles frequentaram às aulas sem ficar pedindo para ir ao banheiro, desculpa para sair de sala. Estiveram empolgados, contando aos outros professores que estavam aprendendo Física. No início, não queriam redigir seus próprios relatórios e diziam: “fessora você vai ri da gente nois não sabe escrever” e, ao final, construíram e reescreveram várias vezes seus relatórios.

A professora percebeu que o resultado, na turma do 2º ano, não foi totalmente satisfatório porque eles não apresentaram seus trabalhos no dia da exposição final, não assistiram todas as apresentações, pois assim que o sino tocou, preferiram participar de outra atividade que a escola promoveu. Mesmo sabendo que os outros professores tinham liberado suas aulas para a professora deixar o 2º e o 3º anos fazerem sua apresentação. Porém, houve a exceção de dois alunos, um que apresentou a experiência dos vasos comunicantes e, o outro que apresentou a experiência de dilatação.

Com relação à turma do 3º ano, a participação foi mais efetiva no dia da exposição final do que era normalmente nas aulas. De início, uma aluna do grupo que construiu o amperímetro, mostrou um pouco de recusa com a presença dos universitários (alunos de licenciatura do professor de Física da UFJF). A referida aluna disse: “eles farão perguntas que não saberemos

responder para nos envergonhar ou farão para responderem e se mostrarem”. Essa aluna estava num processo de conflito com sua experiência, já havia percebido que algo estava atrapalhando o funcionamento que ela queria ver no amperímetro. Como não conseguiu consertar a tempo de apresentar, não queria evidenciar seus resultados. Esta aluna sempre se mostrou competitiva com os colegas, queria que seu trabalho fosse o melhor de todos.

Entretanto, os outros alunos, desde o início, se mostraram receptivos à presença dos convidados e às discussões que aconteceram durante a mostra. O nível de interação entre os alunos era muito intenso, os questionamentos fluíam como se fosse uma conversa informal. A descontração era evidente, pois não se mostraram com receio de expressarem o próprio pensamento. Dialogavam com o professor de Física da UFJF como os seus próprios alunos muitas vezes não o faziam. Sumiu o receio de errar como ocorria no início do ano e, até um pouquinho no início da mostra.

Eles já não esperavam que o aluno que estivesse apresentando respondesse alguma pergunta feita a ele. Eles próprios perguntavam e respondiam com convicção. E o mais importante para a professora era que estava visível que ao interferirem, não era com intuito de atrapalhar, mas de aprender e contribuir.

Pelos questionamentos, a professora percebeu que houve aprendizagem e que foi significativa, porque as estratégias tecnológicas utilizadas faziam parte direta ou indiretamente do cotidiano dos alunos da professora e também dos alunos de licenciatura, o que favoreceu a assimilação das experiências por parte de todos, ou quase todos.

Foi relevante para a professora ver que as estratégias tecnológicas utilizadas foram tão pertinentes. Ela e os alunos da licenciatura se perguntaram por que na universidade onde há mais recursos, eles ainda não tinham conseguido visualizar tão claramente alguns conceitos. Com esta indagação, que também foi uma reflexão, a professora pôde ver que muitos conceitos que ela ensinava, não estavam consolidados como diria Ausubel, ou equilibrados, como diria Piaget. Sua estrutura mental não estava bem organizada, por isso o receio de seu conflito, no início da análise do trabalho.

Os alunos do 3º ano permaneceram todo tempo das apresentações, ficaram até o final e fizeram depoimentos à respeito do trabalho realizado nessa “Semana da Cidadania”, bem como, sobre o trabalho desenvolvido pela professora. Em seus depoimentos deixaram claro que o uso de tecnologias (estratégias tecnológicas), em sala, foi extremamente importante para eles. Que aprenderam muito, pois com as experiências puderam aproveitar seus conhecimentos (conhecimentos prévios) e adquirir novos.

O aluno mais velho, que fez a experiência sobre o campo magnético em um solenóide e que havia parado no ano anterior, fez considerações importantíssimas para os colegas. Considerações que foram construídas porque aprendeu com os novos conhecimentos, algo que havia praticado de errado e posto sua vida e de outros colegas de emprego em risco (era eletricitista prático). Ele disse: “fiz uma resistência com um arame para esquentar minha marmita, por isso coloquei em curto toda a obra. Com as experiências de eletricidade, aprendi que muitas coisas eu fazia errado, mesmo tendo feito um curso prático de eletricitista”.

Foi fantástico para a professora não só ouvir, mas ver, por meio das interferências desse aluno, durante às discussões, como o uso de estratégias tecnológicas em sala, puderam produzir uma aprendizagem significativa. Também foi significativo como o relato desse aluno motivou e até comoveu os seus colegas. Com isso, a professora percebeu que havia sido ansiosa quando se cobrou sobre a aprendizagem de alguns conteúdos, por parte de seus alunos. Percebeu com o relato de seu aluno, que é necessário tempo para que os novos conhecimentos sejam assimilados. Afinal, esse aluno já trabalhava há muitos anos com alguns conceitos de eletricidade e só após vários meses de participação nas aulas teóricas e práticas, que ele estava equilibrando, reestruturando seus conhecimentos.

Embora a professora tenha utilizado a aula de mostra dos trabalhos para uma possível síntese das atividades para a Semana da Cidadania, ela não parou com o processo. Ela fez um outro trabalho de complementação, pois ao evidenciar que as avaliações deveriam ser feitas por ela e pelos próprios alunos, destacou para eles que era preciso sempre refletir sobre o que é feito. Porque ao se aproveitar às situações vividas, tira-se conclusões importantíssimas para à vida. E que ao se aprender a sempre se auto-avaliar, a chance de sucesso no serviço seria muito maior. E assim, ela pôde mostrá-los que a cidadania começa quando se questiona e se vê o que é possível de fazer para melhorar a situação atual.

Portanto, após a execução da aula de apresentação, a professora conversou com os alunos do 2º e 3º anos sobre o trabalho. Pediu que eles fizessem uma avaliação de todo processo, inclusive da atuação dela durante o mesmo, e que ao final, se auto-avaliassem. Foi muito satisfatório o compromisso que os alunos do 3º ano tiveram para com esta última atividade de avaliação. Em relação ao 2º ano, o resultado não foi igual ao do 3º ano, exceto pelos dois alunos que já vinham com comportamento diferente ao do resto da turma. Boa parte dos alunos do 2º ano apresentou comportamento distorcido do objetivado pela professora, pois queriam ter nota máxima, sem aceitar as críticas levantadas por ela.

Uma das últimas atividades da professora com as duas turmas foi assistir, em conjunto com eles a fita de gravação da mostra. Grande parte dos alunos do 2º ano (não todos) não quis assisti-la. Contudo, para surpresa da professora, outros além dos dois de costume o fizeram. E ainda comentaram que se arrependeram por não terem participado no dia da mostra. Quanto à turma de 3º ano, só os alunos que por causa do serviço faltaram aula, que não assistiram. Mas estes pediram a fita emprestada para a professora, para que pudessem assisti-la. Alguns inclusive, quiseram reproduzir a fita, para guardarem de recordação.

Essa foi uma das últimas atividades, porque ao final do mês de novembro, a professora teve que se ausentar para participar de um processo de seleção de mestrado com o intuito de buscar maior aperfeiçoamento profissional. No entanto, como era contratada, suas faltas não foram abonadas. Com esse tipo de situação ficou evidente que, muitas vezes, não adianta apenas o professor querer é preciso que o sistema e as pessoas que o constituem, reflitam sobre suas ações para que não haja prejuízos na educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A professora, ao final do trabalho e, depois com os resultados evidenciados diante da análise respaldada na teorias construtivistas, concluiu que houve um saldo muito positivo de resultados. Esses resultados foram além do que normalmente se tem nas escolas públicas. Ela evidencia tal afirmação, não porque os profissionais da área de educação não sejam competentes e, que ela o seja, mas, por ser difícil “lutar contra a maré”. Trata-se de contextos desafiadores, que muitas vezes, colocam a vida do profissional em risco de vida. E isso obstrui a clareza de sua mente, para que ele possa planejar ações adequadas a uma aprendizagem significativa.

A professora avaliou, que mesmo lhe faltando respaldo teórico, ao planejar suas ações; ao se preocupar com o contexto de seus alunos; fez com que suscitasse nela recordações de sua graduação. Memória esta que evidenciou, que na maior parte do tempo, tinha vivenciado uma aprendizagem mecânica. E com isso, quando lhe era colocado alguns conceitos que envolviam a teoria e a prática, acontecia um grande conflito em sua estrutura mental e ela se sentia angustiada e insegura.

Portanto, sua escolha pelo uso de tecnologias que eram construídas em aula e, com materiais recicláveis, foi extremamente expressiva nos resultados. Ao conjecturar sobre uma outra tecnologia, como por exemplo, simulações em computador, ela percebeu que os resultados não seriam os mesmos. Pois lhe faltava intimidade com o computador e a quantidade de

equipamentos disponíveis, na escola, não era suficiente. Através dessa reflexão, fica evidente a relevância do contexto e a escolha de estratégia.

A professora fez questão de evidenciar como foi extremamente importante para ela a participação do professor de Física da UFJF e, de seus alunos de licenciatura. Pois por meio deles, ela dialogava e refletia suas ações e as replanejava.

Assim sendo, a professora concluiu que o uso de tecnologias foi uma estratégia que deu certo com as duas turmas da escola A, principalmente com a turma de 3º ano. Porque, embora ela não tivesse embasamento teórico suficiente no ato da escolha da estratégia, ela havia feito um diagnóstico de seu público alvo. E escolheu tecnologias que auxiliaram para minimizar as deficiências encontradas na escola A, tais como a falta de laboratório; material didático; espaço físico precário; comunidade com baixa auto-estima (acreditavam que não poderiam aprender); quase nenhum recurso financeiro por parte da escola e dos alunos; entre outras características. Além dessas evidências, também nota-se que a professora utilizou seus conhecimentos prévios (experiências da graduação) para escolher as estratégias tecnológicas utilizadas na escola A.

REFERÊNCIAS

Macedo, Lino de. *Ensaio Construtivistas/ Lino de Macedo*. – São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

Moreira, Marco A. *Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa*. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf> Acesso em 20/08/05.

Moreira, Marco A. *Aprendizagem Significativa Crítica*. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~moreira/apsiacritport.pdf> Acesso em: 20/08/05.

Oliveira, João Batista A., Chadwick, Clifton B. *Tecnologia Educacional Teorias da Instrução*. 9ª Edição. Petrópolis: Vozes, 1988