

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: A PRÁTICA DE LABORATÓRIO

Denise Yarema

RESUMO:

Este trabalho analisa a importância das aulas práticas no ensino de Ciências para os alunos do Ensino Fundamental de Jovens e Adultos do Colégio Vinte e Nove de Abril da cidade de Guaratuba-PR. O trabalho analisa o conceito de aulas práticas para esses alunos, a aceitação e as impressões pessoais dos mesmos em relação a estas aulas na disciplina de Ciências Naturais. Os resultados demonstram que os alunos jovens e adultos gostam desse tipo de aula e se sentem motivados quando a mesma é proposta, principalmente quando elas ocorrem no laboratório e, desse modo, o desenvolvimento dessas aulas pode ser uma importante ferramenta no ensino de ciências para os alunos jovens e adultos. Sendo assim, desenvolveu-se atividades investigativas com os estudantes através da apresentação de situações problematizadoras, questionadoras que promoveram o diálogo, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos científicos. Essas atividades investigativas promoveram também, mudanças nas atitudes dos alunos, ou seja, ao saírem da posição de espectadores para construtores, eles tiveram suas curiosidades aguçadas e passaram a assumir uma nova postura no cenário escolar, atuando como agentes ativos na construção do próprio conhecimento.

Palavras-chave : Ensino, Ciências, Atividades de laboratório.

ABSTRAT :

This paper analyzes the importance of practical lessons in teaching science to the students of the elementary school degree of the College for Youths and Adults Twenty-Ninth of April. The paper analyzes the concept of practical lessons for these students, the acceptance and the personal impressions of the same for these classes in the discipline of

Natural Sciences. The results show that students and young adults enjoy this type of class and feel motivated when it is tender, especially when they occur in the laboratory and thus the development of these classes can be an important tool in science education for students and young adults. Developed research activities with the students through the presentation of problem-solving situations, questioning that promoted dialogue, involving the resolution of problems and leading to the introduction of scientific concepts. They also promoted research activities, changes in attitudes of students. As they left the position of spectators for builders, they had pointed their curiosity and started to assume a new position in the school setting, serving as active agents in the construction of knowledge itself.

Keywords: Science. Education. Laboratory activities.

1. INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas nossas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Segundo Terezinha Nunes Carraher (1986), tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo. Os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos passados pelos professores não são realmente absorvidos por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, geralmente, esquecidos em poucas semanas ou poucos meses, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado. Carraher (1986), defende um modelo alternativo, denominado modelo cognitivo, no qual os educadores levantam problemas do cotidiano (questões reais) para que os alunos busquem as soluções.

Os alunos matriculados no Ensino Fundamental /EJA (Educação de Jovens e Adultos), em sua maioria, estão fora da escola a um tempo considerável e a inserção na sociedade educativa em que vivemos, se faz pela mediação do professor na sua prática em sala de aula. Aquele que se propõe ao magistério precisa estar consciente de que conceder direitos exclusivos a uma interpretação pedagógica e à sua conseqüente ação, é simplificar em demasia os elementos com ela envolvidos. Deve também ter em mente que manter tal postura é arriscar a dar uma única resposta para questões diversificadas. O professor, dessa forma, poderia ser assemelhado a um perscrutador, no sentido de um

prático-reflexivo, um inovador, um testador de novas propostas, procurando não se afastar da auto-reflexão ética e crítica que leva a essas ações, pois há limites morais para o que pode ser reputado como ensino (Nuthall & Snook 1973: 31), logo, tendo muito maior responsabilidade na avaliação dos seus atos. Sua meta é o estímulo da liberdade intelectual e da mobilidade mental dos alunos, mesmo daquele mais pacato e desinteressado. Conseqüentemente, não é um doutrinador, um padronizador de hábitos e valores, mas um profissional buscando mentes criativas e participativas, que dá espaço para o sadio pluralismo de idéias. Reconhece o direito dos seus alunos de questionar e de procurar razões, incentiva o tratamento das regras e que os aprendizes não apliquem os critérios ou as regras ensinadas cegamente, mas que compreendam suas proposições e a justificação dos argumentos que elas oferecem como sendo critérios legítimos de julgamento e avaliação que o professor pode oferecer em benefício dos alunos, buscando, enfim, o desenvolvimento de todas as potencialidades humanas dos mesmos. Em uma proposta como esta, o docente precisa estar preparado para poder arriscar novos métodos de ensino nos momentos em que observar que seus alunos respondem passivamente, com falta de criatividade. Além disso, ele também precisa de senso crítico e de ter a liberdade para a arriscar outros métodos, sabendo que, no momento em que observar que seus alunos respondem passivamente, com falta de criatividade, de senso crítico ter a liberdade para assim fazê-lo, sabendo que, no momento em que isso não acontecer, a sua capacidade profissional de educador fica seriamente prejudicada. Ainda, um professor não reflexivo aceita automaticamente o ponto de vista normalmente dominante numa dada situação, é um sujeito “ritualístico”, descompromissado com a educação. Quando ele não pensa nas razões de suas ações, torna-se escravo do acaso, da irracionalidade, do interesse centrado em si próprio (Cruickshank 1984). No entanto, é uma obrigação dos educadores responsabilizarem-se pessoalmente pelos objetivos que se proponham a defender, a fim de que estes prosperem. Para não se tornarem meros agentes de outros, do Estado, dos meios de comunicação, dos peritos e burocratas, eles têm que procurar determinar a sua própria ação através de uma avaliação crítica e continuada dos propósitos, das conseqüências sociais e do contexto social de sua profissão (Scheffer, apud Zeichner 1993: 57).

Um professor prático-reflexivo deveria reconhecer a riqueza da experiência que reside na prática dos bons professores e da sua própria prática (Zeichner 1993: 17). É aquele que, através da atitude experimental, observa analiticamente a sua prática de ensino, tirando lições das experiências pedagógicas que ele mesmo realiza. “Só a crítica

que se converte em “praxis” escapa da ilusão” e para esta não existem receitas (Gadotti 1993: 269).

Num ambiente castrador da inovação, o professor não pode esperar envolver a si e a seus alunos num crescimento e desenvolvimento. A melhoria do ensino de Ciências, com a iniciativa da investigação e da experimentação, faz com que as aulas tomem um outro rumo, e estes alunos percebam o quanto é importante o ensino de ciências.

A utilização de inovações tecnológicas e formas interativas de informação e comunicação contribuem para a melhoria de ensino, baseado na investigação, apoiada no uso de ferramentas de interação e cooperação no formato de tecnologia da Web .

O desenvolvimento, junto aos estudantes do EJA das ações pedagógicas relatadas possibilitaram estabelecer relações dinâmicas e interativas dos conhecimentos científicos com problemas sociais, culturais, econômicos e ambientais contribuíram para o desenvolvimento da cidadania dessas pessoas que estão voltando à escola para garantir seu trabalho e para poder se aperfeiçoar profissionalmente pelo currículo escolar.

Outros aspectos importantes a serem destacados, para que o processo de ensino seja efetivado, são: a existência de problematizações prévias do conteúdo como pontos de partida; a vinculação dos conteúdos ao cotidiano dos alunos; e o estabelecimento de relações interdisciplinares que estimulem o raciocínio exigido para a obtenção de soluções para os questionamentos, fato que efetiva o aprendizado (Carrher, 1986; Fracalanza et al, 1986).

Um contingente significativo de especialistas em ensino das ciências propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais (Fracalanza et al,1986); embora outras estratégias de ensino possam adotar idêntico tratamento do conteúdo e alcançar resultados semelhantes, assim como proposto por Carrher (1986) no modelo cognitivo, no qual o ensino e a aprendizagem são vistos como "convites" à exploração e descoberta e o "aprender a pensar" assume maior importância que o simples "aprender informações".

Segundo Lima et al (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo

conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

Além ser um local de aprendizagem, o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo. Segundo Capeletto (1992), existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vivenciar o método científico, entendendo como tal a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões. Moraes (1998) assume que existem diferentes perspectivas pelas quais a experimentação pode ser analisada e inicialmente conceitua experimentação como forma de testar algo; ou, em sentido mais amplo, de confirmar hipóteses que se julgam verdadeiras; de demonstrar a veracidade de uma hipótese; de verificar um fenômeno natural; de conhecer ou de avaliar pela experiência.

Uma das perspectivas apontadas é o experimento de caráter demonstrativo, onde as leis, ou seja, as verdades já comprovadas, são apresentadas, o que remete à idéia de existência de verdades absolutas, imutáveis. Outra perspectiva é o experimento com caráter indutivista-empirista cujas leis são obtidas por indução, partindo-se do particular para o geral através de inúmeras observações que devem ser neutras e objetivas e não devem ser influenciadas pelas idéias e pré-conceitos do cientista (observador), já que se assume nessa corrente que o conhecimento se origina no objeto e não na interação deste com o observador. Estas concepções também são apontadas por Arruda e Laburú (1998) como verificacionistasindutivistas e, segundo eles, formam a base da visão tradicional da ciência e se caracterizam, por um lado, pela comprovação experimental de hipóteses e, por outro, pela observação sistemática da natureza para aquisição de conhecimento.

Moraes (1998) cita o experimento de caráter construtivista, corrente defendida e seguida por vários autores (Arruda & Laburú, 1998; Fracalanza et al, 1986; Lima et al, 1999; Moraes, 1998), cujo princípio se baseia na construção do conhecimento através da interação do sujeito com o meio físico e social, não por imposição do meio nem por forças inatas do sujeito.

A construção de novos conhecimentos deve sempre partir do conhecimento prévio dos alunos, mesmo que intuitivos e derivados, levando-se em consideração que o processo de aprendizagem implica a desestruturação e conseqüente reformulação dos conhecimentos através do diálogo e reflexão (Moraes, 1998).

A organização dos experimentos em torno de problemas e hipóteses possibilita, por um lado, superar a concepção empirista que entende que o conhecimento se origina unicamente a partir da observação e, por outro lado, relacionar o conteúdo a ser aprendido com os conhecimentos prévios dos alunos. Entretanto, problemas dessa natureza geralmente não se enquadram bem em disciplinas específicas, exigindo uma abordagem interdisciplinar. Isto nos leva a uma outra característica das experimentações construtivistas que é o envolvimento de várias disciplinas ao mesmo tempo, sendo possível demonstrar para os alunos que todas elas estão interligadas (Moraes,1998).

As aulas de laboratório podem, assim, funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de uma certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a idéia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria (Capeletto, 1992).Essa concepção de aula prática com caráter meramente ilustrativo materializa-se numa seqüência de procedimentos em que o professor, depois de expor e apresentar uma “teoria”, conduz seus alunos ao laboratório, para que eles possam “confirmar” na prática a verdade daquilo que lhes foi ensinado, limitando ao ensino experimental o papel de um recurso auxiliar, capaz de assegurar uma transmissão eficaz de conhecimento científico (Lima et al, 1999), o que segue a perspectiva verificacionista/demonstrativista citada por Arruda e Laburú (1998) e Moraes (1998).

A idéia de uma postura experimental está ligada à exploração do novo e à incerteza de se alcançar o sucesso nos resultados da pesquisa e também às idéias de ação e de contato com o fenômeno estudado e é comumente considerada como sinônimo de método científico (Fracalanza et al, 1986), e não deve ser confundida com o conjunto de objetivos e métodos do ensino de Ciências Naturais. Do ponto de vista dos autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais, o simples fazer não significa necessariamente construir conhecimento e aprender ciência (Brasil, 1998).

A compreensão de que o processo de aprendizagem pode e precisa ser elaborado com obediência a regras fixas e universais é, a um tempo, fantasiosa e perniciosa. É fantasiosa, pois implica numa visão demasiado simplista das capacidades dos aprendizes e das circunstâncias que lhes estimulam ou provocam o desenvolvimento. É perniciosa, porque a tentativa de emprestar vigência às regras nos conduz a acentuar algumas qualificações, em detrimento de uma formação humanitária mais geral. Além disso, a idéia é prejudicial à aprendizagem, na medida em que leva a ignorar as

complexas condições físicas, históricas e motivacionais que exercem influência sobre a evolução intelectual do aprendiz. O exame mínimo que se pode fazer do contexto de uma aula projeta-se na perspectiva de uma rede de pressupostos epistemológicos, ontológicos, políticos, históricos, culturais, sócio-econômicos, afetivos, motivacionais e psicológicos, que excedem uma pauta meramente metodológica. Os alunos, são, de certa forma, incomensuráveis entre si – e isso sem falar no professor –, no sentido de que dificilmente obedecem e se adequam a padrões psicológicos e cognitivos pré-determinados. As suas histórias psíquicas, sociais, econômicas, lógicas (Piaget & Inhelder 1976) e cognitivas são diferentes. Seus juízos pessoais, de gosto, preconceitos metafísicos, aspirações pessoais, religiosas, desejos subjetivos, comportamentos coletivos, igualmente se diferenciam.

O laboratório no ensino de Ciências

A vertente ciência na escola de Ensino Fundamental II tem como objetivo assegurar que os estudantes disponham de uma educação científica de qualidade. Esta linha de ação dirigida à população que está na escola tem como objetivo final à formação efetiva do aluno, mediante a melhoria do processo ensino-aprendizagem, que deve enfatizar conhecimentos e ferramentas de informação e comunicação com caráter social, que permitam aos alunos enfrentarem os problemas atuais, especialmente àqueles que afetam a sua própria comunidade. Também se fortalece o valor funcional das Ciências, de onde o aluno adquire as competências necessárias para indagar, explicar, conhecer, interagir e conviver com a realidade natural, bem como se valoriza a importância da dimensão afetiva, emocional, ética e axiológica desse ensino. A superação de concepções simplistas ou preconceituosas está diretamente relacionada à ampliação da visão de mundo do estudante e de sua cultura geral.

O professor de Ciências da EJA tem como objetivo contribuir para colocar a disposição da sociedade conhecimentos científicos necessários para melhorar sua qualidade de vida e facilitar o acesso ao saber científico. A ênfase se dá a partir da utilização da investigação, da experimentação, das tecnologias interativas de informação e comunicação como ferramentas pedagógicas de apoio às atividades presenciais da disciplina. A abordagem ideal deve valorizar a capacidade de o aluno produzir explicações que não se reduzam ao senso comum e às observações cotidianas. É preciso avançar na compreensão do conhecimento científico. Para tanto, de modo reiterado em sua escolaridade, os alunos precisam conhecer as bases lógicas e culturais que apóiam

as explicações científicas, exercitando essa lógica e essa linguagem. O professor não deve perder as oportunidades de explicar por que as observações cotidianas e o senso comum são diferentes do conhecimento científico. E também discutir com eles pontos falhos e os argumentos coerentes, valorizando a reflexão e assim conduzindo a evolução do modo de pensar e dos conteúdos.

Segundo Lima et al (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

Além ser um local de aprendizagem, o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo. Segundo Capeletto (1992), existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vivenciar o método científico, entendendo como tal a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões.

As atividades práticas não devem se limitar a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, sendo fundamental que se garanta o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. O planejamento das atividades práticas deve ser acompanhado por uma profunda reflexão não apenas sobre sua pertinência pedagógica, como também sobre os riscos reais ou potenciais à integridade física dos estudantes. (Brasil, 1998)

Para Capelleto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e realize as diversas etapas da investigação científica (incluindo, até onde for possível, a descoberta) é a finalidade primordial de uma aula de laboratório. Daí a importância da problematização, que é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. Quando o professor ouve os estudantes, sabe quais são suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto em estudo (Brasil, 1998).

Ao redigir um roteiro de aula prática, todas as instruções devem ser muito precisas e explícitas, de modo que cada grupo de alunos possa trabalhar seguindo seu próprio ritmo, sem solicitar constantemente a presença do professor. Deve-se intercalar a

seqüência de ações e observações com questões para discussão, de modo que os alunos registrem suas observações e conclusões à medida que a atividade se desenvolve (Capeletto, 1992). Mesmo em aulas práticas demonstrativas, devido às condições adversas, como falta de tempo, falta de materiais necessários ou devido ao grande número de alunos, é possível seguir o modelo alternativo de ensino desde que o professor solicite que os estudantes apresentem expectativas de resultados, expliquem aqueles obtidos e os comparem aos esperados, sempre orientando discussões e levantando problemas.

Para que as aulas de laboratório se tornem mais interessantes, é importante uma ambientalização do laboratório com plantas, peixes e invertebrados, para que os alunos tenham contato direto com os seres vivos. Além disso, outro aspecto importante de um laboratório é que não pode ser silencioso como uma biblioteca, uma vez que vários grupos de alunos estarão trabalhando ao mesmo tempo, cada um em seu ritmo. Mas deve-se evitar o excesso de barulho e limitar o trânsito de pessoas ao mínimo necessário. Mesmo que exista um técnico de laboratório encarregado de preparar e guardar o material das aulas, é importante que o próprio grupo de alunos, ao terminar suas atividades, deixe tudo como foi encontrado (Capeletto, 1992).

Para a realização de práticas de laboratório, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso (Capeletto, 1992).

A era da informação na qual vivemos exige reflexão sobre os conteúdos ensinados e sobre as estratégias empregadas na sala de aula. O estímulo e o desenvolvimento da Educação Científica se fazem necessários por possibilitarem ao aluno melhor acompanhamento da evolução da Ciência, das transformações que ocorrem na natureza e da história do homem. O ensino de Ciências deve despertar o raciocínio científico e não ser apenas informativo.

2. DESENVOLVIMENTO

Este trabalho foi realizado junto ao Colégio Estadual Vinte e Nove de Abril, localizado no município de Guaratuba – PR. Após contatos com a direção da Escola, equipe pedagógica e demais professores de ciências, participei da Semana Pedagógica que antecede o início das aulas deste ano letivo (2009), onde nos reunimos por disciplina e estudamos o planejamento dos conteúdos. Apresentou-se o material didático

pedagógico com sugestões de atividades práticas, discutimos sobre as atividades experimentais de laboratório e recebi o horário das aulas para que pudesse me organizar.

O material didático citado trata de uma unidade temática, que aborda assuntos relacionados ao ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA, destinado aos professores de ciências. Tem então, como finalidade apresentar para o campo da discussão uma forma de compreender a relação entre conhecimento e competências e o espaço escolar no desenvolvimento destas competências, tal como proposto nas políticas educacionais vigentes. Fazendo, portanto, assim uma relação entre a escola e o mundo do trabalho não devendo ser meramente teórica, mas sim promovendo a reflexão do professor a partir de suas práticas. O material contém sugestões de atividades a serem realizadas no espaço escolar, ajudando o professor para uma melhor prática em sala de aula.

Estabelecido o contato com os demais professores, o procedimento seguinte foi a realização de um levantamento do material de laboratório lá existente, para que pudesse preparar as aulas conforme a disponibilidade da própria escola, a fim de demonstrar que, com materiais simples, é possível a realização de aulas práticas. Conversou-se com os demais professores sobre quais assuntos seriam trabalhados durante o semestre, e apresentou-se o material didático-pedagógico, elaborado no semestre anterior, com sugestões de atividades práticas adequadas aos conteúdos que seriam abordados, de forma a facilitar o entendimento por parte dos alunos.

Todas as atividades práticas aplicadas foram selecionadas e adaptadas à realidade da escola, seguindo um padrão básico que tinha como objetivo o desenvolvimento cognitivo dos alunos, estreitando a relação entre o que é aprendido na escola e o que é observado no cotidiano.

Procura-se seguir nesse trabalho uma proposta de ensino voltada para o raciocínio, para o aprender a pensar, estimulando a curiosidade e percepção dos alunos através da simulação dos fenômenos naturais em forma de experimentos, descartando a existência de verdades absolutas, utilizando os “erros” como forma.

Realização das atividades práticas

Usei os seguintes procedimentos para as aulas de Ciências na EJA:

Os alunos, foram organizados em grupos por afinidade e de acordo com o número de presentes e de material disponível, para que todos pudessem participar sem muita dispersão. Como a classe possuía 36 alunos, dividi-os em grupos de 6 alunos, que juntavam as carteiras, já que não havia bancadas, e se distribuía de forma a facilitar a minha circulação na sala de aula.

Alguns minutos antes, junto com os alunos, preparávamos o material para a realização das aulas práticas. Procurei seguir três etapas distintas: o início, o desenvolvimento e a discussão.

No início, é necessário conversar com os alunos para informá-los sobre o assunto que seria trabalhado e para levantar as possíveis concepções que os mesmos possuíam a respeito do mesmo.

Para o desenvolvimento, solicita-se que se dividissem em grupos. Ao distribuir o material para os alunos e esperar alguns minutos para que lessem o roteiro para depois circular na sala, para tirar as dúvidas de cada grupo. Quando a dúvida era igual para todos os alunos, havia a necessidade de explicar para a sala inteira.

Durante as discussões, ao comparar muito o experimento realizado com o cotidiano dos alunos, eles assimilavam mais facilmente e principalmente relacionavam a atividade com seu dia-a-dia.

Para dar continuidade ao trabalho, sempre ofereceria aos alunos diversas fontes como, revista, artigos, reportagens de jornais, textos da internet, etc para que pudessem usar como fonte de pesquisa e investigação na hora de responder as questões propostas. Após a realização da atividade, pedia aos alunos para que respondessem o questionário do roteiro do aluno ou entregassem um relatório.

O roteiro era recolhido após os alunos terem respondido todas as questões. Nas primeiras aulas, verifiquei que os alunos perdiam muito tempo para responder os questionários e com isso reservei um tempo maior.

Para fomentar uma discussão sobre as conseqüências do aquecimento global para o planeta, usei os filmes “Um dia depois de amanhã” e “Uma verdade inconveniente”. Provoquei e direcionei questionamentos que levaram a um debate sobre os desequilíbrios ambientais mostrados nos filmes. É importante ressaltar que ao final do debate os alunos conseguiram identificar quais alterações abordadas no filme já vêm ocorrendo na natureza, as conseqüências da interferência humana sem consciência no meio ambiente e o posicionamento crítico de cada cidadão diante dos governantes frente

ao cenário em que estamos vivendo. Foi importante porque os alunos perceberam o quanto é importante a escolha consciente de representantes políticos e perceberam a importância de reivindicar o cumprimento da lei ambiental, sempre que ela for desrespeitada.

Essas atividades os ajudaram a fazer uma ligação entre a intensificação do Efeito Estufa, causado pelo acúmulo de gás carbônico na atmosfera e a fotossíntese, um processo bioquímico realizado pelos seres autotróficos que absorvem esse gás para a produção de substância orgânica. Dessa forma os alunos compreenderam que a conservação de florestas e o reflorestamento são algumas das medidas relevantes na amenização do aquecimento global. Além das florestas os alunos foram orientados a preservar também as regiões litorâneas, evitando poluir as praias com lixo, pois os fitoplânctons desses ecossistemas são os principais consumidores de gás carbônico para realização da fotossíntese. Esses seres produtores representam a base da cadeia alimentar no ecossistema aquático, sendo ainda os grandes produtores de gás oxigênio para atmosfera terrestre. Além disso, contribuem enormemente com o equilíbrio da temperatura da terra ao reduzir as taxas de dióxido de carbono do ar.

O que estamos presenciando no momento é um desequilíbrio no Planeta, fruto de atividades antrópicas, como a queima de combustíveis fósseis por automóveis e indústrias, fato que vem ocorrendo desde o período da revolução industrial. Essas atividades liberam gases como o metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), o hidrofluorcarbono (HFCs) e o dióxido de carbono (CO_2). Esses se juntam, formando uma camada espessa demais na atmosfera, retendo calor atmosférico e aquecendo a superfície da terra além do necessário. De certa forma todos nós, inclusive nossos alunos contribuímos com essas alterações, desde o momento em que fazemos uso de algum veículo para chegarmos até à escola ao momento em que realizamos um intenso desperdício de folhas de cadernos. A tecnologia avançada nos permite tomar conhecimento das alterações, através dos meios de comunicação, evidenciando o quanto este fenômeno está alterando os ecossistemas terrestres. É um verdadeiro bombardeio de informações veiculadas pela mídia que assustam os estudantes e ao mesmo tempo os confunde com tantos termos técnicos e científicos. Foi oportuno aproveitar o tema “ética” durante as aulas, orientando os alunos a reformularem suas concepções e compreenderem as causas e conseqüências da intensificação do efeito estufa e a proporem medidas mitigatórias para esse problema ambiental. Foi importante eles

haverem compreendido que cada pequena ação individual pesa quando é somada no quadro geral, e se, for um ação eticamente responsável, como, por exemplo, plantarem ou preservarem as árvores de sua rua, eles estarão contribuindo com a estabilidade do clima terrestre.

Portanto, este trabalho fez o estudo, através de atividades investigativas, da relação entre uma das causas do aquecimento global (aumento da liberação de CO₂ na atmosfera) e a fotossíntese realizada no planeta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro abaixo, estão relacionadas as atividades práticas realizadas, o tema das mesmas, número de aulas e datas de realização.

AULA	TEMA	Nº DE AULAS	DATA
1	. EFEITO ESTUFA	2	06/04/2009
2	CONSUMO DE CO ₂ PELAS PLANTAS	1	18/04/2009
3	CLOROFILA	2	30/04/2009
4	FOTOSSÍNTESE	1	03/04/2009
5	PRÁTICA DO AMIDO COM LUGOL	1	17/04/2009
6	PREPARAÇÃO A FRESCO DE EPIDERMIS DE TRADESCANTIA	2	23/04/2009
7	CLOROPLASTOS E A ELÓDEA	1	30/04/2009
8	CÉLULAS DA CEBOLA	1	07/05/2009
9	OSSOS E LOCOMOÇÃO	2	21/05/2009
10	ÁCIDOS E BASES	2	18/06/2009

Como as aulas foram divididas em etapas (início, desenvolvimento e discussão). Selecionei momentos considerados mais significativos de todas as aulas, de acordo com tal divisão:

□ Início:

As introduções realizadas nas aulas sobre Fotossíntese e Clorofila transcorreram muito bem. Os alunos estavam empolgados com a novidade da atividade prática. Eles estavam participando da introdução escutando atentamente, respondendo e realizando perguntas.

Desenvolvimento:

As atividades realizadas sobre cloroplastos e células, despertaram muito interesse entre os alunos que utilizaram microscópios para ampliação das imagens. A realização do experimento foi o momento em que ocorreu a maior interação entre professora e os alunos, pois era o momento em que circulava pela sala e me aproximava mais dos alunos, dando a oportunidade aos alunos de tirarem suas dúvidas, questionando e entendendo. Todos os alunos tinham a oportunidade de questionar, desde os mais tímidos aos mais agitados, pois tinha a preocupação de atender todos os alunos da mesma forma e com isso fazendo com que todos saíssem da sala com uma informação a mais.

Para que os alunos entendessem melhor o experimento, relacionava este com as atividades do seu cotidiano e com algo já observado por eles como a relação entre os alimentos que se delicia no almoço e a luz do sol. Procurei relacionar as coisas que nos cercam, por exemplo, a roupa que vestimos, o lanche, o perfume que usamos.

No desenvolvimento das atividades investigativas, procurava-se fazer a “escuta”, ou seja, saber o que meus alunos já sabiam para, a partir daí, orientar melhor o desenvolvimento do seu trabalho. Fiz várias atividades relâmpago, como por exemplo, colocando em evidência no quadro a pergunta, “o que você já ouviu falar sobre Efeito Estufa?” e pedindo aos alunos para exporem verbalmente o que sabiam ou já ouviram falar sobre a expressão. Todas as palavras expressas pelos estudantes foram anotadas ao redor do termo destacado. Esse tipo de estratégia facilitou a construção do conhecimento, do conceito trabalhado, pelos alunos. Aproveitei o momento para a realização de um confronto de idéias em relação às notícias veiculadas pela mídia. Para

dar continuidade a essa atividade, os alunos pesquisaram a definição da expressão **Efeito Estufa** e registraram no caderno para posterior apresentação em sala de aula.

Discussões:

Estudos mostram que conflitos propostos em sala de aula despertam a motivação da turma, desafiando os estudantes a encontrarem respostas para as questões levantadas. Na hora de planejar como trabalhar com o tema em destaque deve-se levar em conta que o mais importante é o que os estudantes sabem sobre o assunto e a partir desses conhecimentos prévios desenvolver o conteúdo em questão com contextos variados (atividades experimentais, de leitura, etc). Assim, os alunos terão um melhor embasamento para compreender o processo fotossintético, a importância dessa reação para a cadeia alimentar, bem como a relação entre fotossíntese e efeito estufa. Enfim aprenderão relacionar fotossíntese com os problemas atuais que ora enfrentamos como, por exemplo, emissão de gases na atmosfera e redução da cobertura vegetal da terra.

As experiências feitas sobre a clorofila desencadearam uma série de outras atividades, relacionando a mesma com o uso em sucos utilizados na alimentação e seus efeitos para o organismo.

A aula sobre Ossos e Locomoção, o fechamento foi realizado pelos próprios alunos. Cada grupo explicava para os outros grupos o seu experimento, pois nem todos os grupos realizaram o mesmo experimento.

Os resultados das discussões feitas nos pequenos grupos foram posteriormente expostos a um grupo maior formado por todos os alunos da sala, onde confrontaram-se as idéias e concepções com a mediação do professor. Propus o estudo de textos selecionados do próprio livro didático do aluno que aborda o conteúdo em estudo. A preocupação é que o ensino abranja não só a dimensão da aprendizagem disciplinar, como também a dimensão formativa e cultural. Dessa forma, o conteúdo de ciências passa a incluir além dos conceitos, as dimensões procedimentais e atitudinais.

Para dar enfoque à importância da luz solar como fonte de energia para a realização da fotossíntese realizaram uma prática simples onde uma planta de aquário foi mantida por uma semana no escuro e outra em ambiente claro. Os resultados foram analisados e relacionados às questões levantadas inicialmente, levando os alunos a refletirem sobre a importância da energia luminosa na realização desse processo e na manutenção da vida na terra.

A prática do Iugol, para verificação da presença de amido nos alimentos, foi utilizada como uma estratégia para aumentar a participação da turma, porém auxiliiei os alunos a relacionarem amido com fotossíntese, fotossíntese com as plantas e as plantas com a energia luminosa do sol. Dessa forma, eles perceberam que os alimentos que consumimos no dia-a-dia são produzidos pelas plantas nos processos fotossintéticos.

Para dar continuidade ao trabalho ofereci aos alunos diversas fontes como, revista, artigos, reportagens de jornais, textos da internet, etc para que pudessem usar como fonte de pesquisa e investigação na hora de responder as seguintes questões propostas:

- O que é efeito estufa?
- Qual a relação entre efeito estufa e aquecimento global?
- Que explicação você daria para justificar o aumento da temperatura da Terra após a revolução industrial? Se nenhuma medida for tomada, com urgência, o que você acha que acontecerá aos seres vivos da terra, inclusive a espécie humana?
- O que você como estudante e integrante do meio ambiente poderia fazer para diminuir o aquecimento global?

Com este trabalho, foi possível observar e vivenciar as principais dificuldades encontradas no ensino público, principalmente com relação à realização de atividades experimentais de qualidade. Apesar das precárias condições apresentadas pela maioria das escolas com relação a materiais e espaço para atividades de laboratório, foi verificado que é possível contornar todos os problemas ou sua maioria, com um pouco de esforço e com a adaptação de ambientes e utilização de materiais simples com baixo custo, proporcionando assim, um aprendizado mais eficiente e mais motivador que as tradicionais aulas meramente expositivas.

Foi observada uma grande falta de familiaridade por parte dos alunos com relação ao tipo de atividade realizada através deste trabalho, o que reflete a baixa frequência de aulas diferenciadas do padrão aula teórico-expositiva. A maioria dos alunos demonstrou costume em obter respostas prontas, sem raciocínio e sem questionamentos, fato que pode limitar a capacidade cognitiva dos mesmos.

Grande interesse e motivação pelas atividades de laboratório foram demonstrados

pelos alunos que denotavam sempre grande agitação diante da idéia de participar de uma atividade diferente e, muitos após o término da mesma, perguntavam quando retornaríamos, pois, segundo eles, estavam cansados de aulas teóricas.

Alguns alunos, que tinham dificuldade de entendimento da matéria e problemas com excesso de barulho nas aulas demonstraram-se muito interessados: realizando perguntas e tentando entender o experimento. Mesmo tentando evitar os erros, fazendo testes antes de suas aplicações, não foi possível evitar todos os problemas. O mais interessante é que na maioria das vezes pude trabalhar em cima dos erros e com isso verifiquei que se pode tirar proveito até mesmo dos erros.

O professor de Ciências, como mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento que o aluno já possui, deve buscar encaminhamentos metodológicos alternativos, planejados com antecedência para garantir a interatividade no processo ensino/aprendizagem (PARANÁ, 2008).

4. CONCLUSÃO

A fragmentação do conhecimento em disciplinas e o volume de informações dos currículos distanciam a experiência e o pensamento crítico das práticas escolares. No ensino de Ciências, estas questões podem ser percebidas pela dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade, podemos inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria.

O professor de Ciências da EJA tem como objetivo contribuir para colocar à disposição da sociedade conhecimentos científicos necessários para melhorar sua qualidade de vida e facilitar o acesso ao saber científico. A ênfase se dá a partir da utilização da investigação, da experimentação, das tecnologias interativas de informação e comunicação como ferramentas pedagógicas de apoio às atividades presenciais da disciplina. A abordagem ideal deve valorizar a capacidade de o aluno produzir explicações que não se reduzam ao senso comum e às observações cotidianas. É preciso avançar na compreensão do conhecimento científico. Para tanto, de modo reiterado em sua escolaridade, os alunos precisam conhecer as bases lógicas e culturais que apóiam as explicações científicas, exercitando essa lógica e essa linguagem. O professor não

deve perder as oportunidades de explicar por que as observações cotidianas e o senso comum são diferentes do conhecimento científico. E também discutir com eles pontos falhos e os argumentos coerentes, valorizando a reflexão e assim conduzindo a evolução do modo de pensar e dos conteúdos.

A aula de laboratório ideal é difícil de acontecer, pois depende de muitas pessoas (professor e alunos) e elas têm que estar motivadas (professor animado para aplicação das atividades e os alunos com vontade de aprender). Além da motivação, as aulas de laboratório inicialmente necessitam de preparo das atividades experimentais (leitura para encontrar a atividade que melhor se encaixe à aula e teste das mesmas), estudo por parte do professor (para que possa tirar as dúvidas dos alunos).

Após todos estes cuidados, chegando o momento de sua aplicação, a aula de laboratório ideal necessita de uma introdução que situe e estimule (realizando perguntas) os alunos sobre o assunto que será tratado durante a atividade, mas a introdução não pode se estender muito, pois os alunos acabam se desinteressando.

A montagem do experimento tem que ser simples, para que os alunos realizem a montagem sozinhos, com a ajuda de um roteiro. O professor deve circular pela sala de aula, para que os alunos tenham uma melhor acessibilidade a ele. A função do professor, durante a realização das atividades, é ajudar os alunos no entendimento do experimento, realizando comparações entre o experimento, e as atividades e objetos que fazem parte do cotidiano dos alunos para facilitar a compreensão.

Os estudos, as discussões e a atuação do professor devem ajudar os alunos a perceber e modificar suas explicações. Portanto, é essencial oferecer oportunidades para que os alunos desenvolvam o hábito de refletir sobre o que expressam oralmente ou por escrito. Sob a condução do professor, os alunos questionam-se e contrapõem as observações de fenômenos, estabelecendo relações entre informações. Assim, podem tornar-se indivíduos mais conscientes de suas opiniões, mais flexíveis para alterá-las e mais tolerantes com opiniões diferentes das suas. Essas atitudes colaboram para que o aluno cuide melhor de si e de seus familiares, estando atento à prevenção de doenças, às questões ambientais e utilizando-se das tecnologias existentes na sociedade de forma também mais consciente.

Trazer para debate em sala de aula notícias de descobertas recentes veiculadas na mídia. Estudos dessa natureza ajudam o aluno a perceber o caráter dinâmico do

conhecimento científico, bem como a importância de se comprovar as idéias por meio de experimentação e observação direta.

A duração da atividade também é muito importante, pois se necessitar de muito tempo para sua realização, os alunos podem acabar perdendo o interesse.

Alguns minutos antes do término da aula é importante a realização do fechamento, para que os alunos possam responder as perguntas do início da aula que não foram respondidas, com isso, dando a oportunidade da organização das informações pelos alunos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. *Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências*. In: NARDI, R. (Org.). *Questões atuais no ensino de Ciências*. Escrituras Editora, 1998. p. 53-60.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAPELETTO, A. *Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho*. Editora Ática, 1992. p. 224. FRACALANZA, H. et al. *O Ensino de Ciências no 1º grau*. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

FRACALANZA, H. et al. *O Ensino de Ciências no 1º grau*. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

GADOTTI, M. *História das idéias pedagógicas*. São Paulo: Ática, 1993. (Série Educação)

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M. *Reflexões críticas sobre as estratégias instrucionais construtivistas na educação científica*. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v.24, n.4, p. 1-12, 2002.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. *Aprender ciências – um mundo de materiais*. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.

MORAES, R. *O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências*. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) *Educação em Ciências nas séries iniciais*. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29-45.

MOREIRA, M.A. *A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget*. In: MOREIRA, M.A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU. 199. p.95-107.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a*

prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MUEHE, D. e Neves, C. F. *As implicações do aumento do nível do mar na costa brasileira: Uma avaliação preliminar em* (<http://www.mct.gov.br/clima>), 2001.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 1993. (Série pensamento e ação no magistério)

PARANÁ. *Diretrizes Curriculares da Educação Fundamental da Rede de Educação Básica do Estado do Paraná*. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba: Imprensa Oficial, 2008.

PIAGET, J.; INHELDER, B. *Da lógica da criança à lógica do adolescente*. São Paulo: Pioneira, 1976.

SOUZA, C. S. & ALMEIDA, M. J. P. M. *A fotossíntese no ensino fundamental. Compreendendo as interpretações dos alunos. Ciência & Educação*, v.8 (1), 97 - 111, 2002.

ZEICHNER, K. M. *A formação reflexiva de professores: idéias e práticas*. Lisboa: Educação, 1993.

SITES: Disponível em:

RIOS CC. A floresta..

<http://www.bhmet.com.br/~cvrios/floresta.html.data> de acesso: 03/04/2009

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais/ Meio Ambiente

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf> -acesso: 18/06/2009

