

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

CÂMPUS DE BOTUCATU

**"Informática e Experimentação: produção de CD-ROM para o ensino de
Ciências e de Biologia"**

Vanessa Camila Montanha

Orientadora: Profa. Dra. Maria de Lourdes Spazziani

Co-orientador: Fabio Arlindo Silva

BOTUCATU - SP

2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

CÂMPUS DE BOTUCATU

**"Informática e Experimentação: produção de CD-ROM para o ensino de
Ciências e de Biologia"**

Vanessa Camila Montanha

Relatório de Monografia apresentada
ao Departamento de Educação do
Instituto de Biociências, Universidade
Estadual Paulista – UNESP, Campus
de Botucatu, para obtenção do Título
de Licenciatura em Ciências
Biológicas, sob orientação da Profa.
Dra. Maria de Lourdes Spazziani e Co-
Orientação de Fabio Arlindo da Silva.

**BOTUCATU - SP
2008**

SUMÁRIO

1. Introdução	9
1.1.O ensino das Ciências e as atividades práticas	11
1.2.CD-ROM como modelo de instrumentação	14
2. Materiais e Métodos	18
2.1 O CD-ROM	18
2.2 Das aulas práticas	18
3. Resultados e Discussões	21
3.1 A produção do Guia de aulas práticas para Ciência e Biologia	21
3.2. Das Experiências	21
3.3 Aplicação de experimentos na escola	30
3.3.1 Prática sobre Tensão Superficial	30
3.3.2 Prática Corrida das Cores	33
4. Considerações Finais	37
5. Referências	39

*Dedico este trabalho com todo meu coração, aos meus pais **Severino Montanha e Maria José Bortolozzo Montanha**, pela dedicação, sacrifícios, incentivo que me deram para ingressar nessa jornada e chegar até aqui.*

Sem vocês não seria possível !

“A felicidade aparece para aqueles que choram. Para aqueles que se machucam. Para aqueles que buscam e tentam sempre. E para aqueles que reconhecem a importância das pessoas que passam por sua vida”.

Clarice Lispector.

“A educação é o nosso passaporte para o futuro, pois o amanhã pertence as pessoas que se prepara hoje.”

Malcolm X.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por permitir chegar onde estou e por me carregar em seus braços nos momentos mais difíceis da minha caminhada.

Aos meus pais Severino Montanha e Maria José Bortolozzo Montanha pelo carinho, amor, educação, confiança, sacrifícios que fizeram para que eu pudesse vencer mais uma etapa da minha vida.

Ao meu irmão e amigo de todas as horas Wagner Montanha pelos momentos de alegria, conselhos, “brigas”, choro e exemplo de como batalhar para conquistar o que se quer. *Todos os outros amores podem acabar, mas o nosso é Eterno.*

A mais nova membro da família, minha “cunha” Brena.

Aos meus avós Santina Zorzin e Abrahão Bortolozzo (in memoriam) por ensinar que sem esforços e honestidade não se vai longe e pelo exemplo de família que construíram.

Aos meus tios, tias e primas que tanto adoro.

A minha amiga Sylvinha (Cora) que mesmo a quilômetros de distância sempre esteve presente em minha vida e por mostrar a cada dia que amigo que é amigo esta sempre por perto (*Cora é nós no mesmo barco !!*).

As minhas irmãs “botucudas” Mabel e Andreza (Buru), pelos 5 anos de convivência fiel, alegre, carinho, cumplicidade, choro (e quantos hein?), baladas, perdas, tristezas, broncas, enfim, com certeza são de vocês que mais vou sentir falta ... *Amigos não se separam, apenas seguem caminhos diferentes.*

A Cicília (Preli ou Draga), por mostrar que amizade sem interesse existe e que amigo de verdade não está presente só nos momentos fáceis mas principalmente naqueles momentos em que não temos força para se levantar.

A XL bio noturno, simplesmente a melhor turma, por aprender um pouquinho com cada um, pelas histórias vividas, churrascos, festas, confusões, risadas, companheirismo, por fazer parte da minha história de vida. *Com certeza será o que irei contar para os meus netos.*

A uma pessoa especial que sempre me deu apoio, ombro amigo, colo, amor e esteve ao meu lado me ajudando a vencer etapa por etapa, mas que hoje por motivos do destino não está mais ao meu lado, mas mesmo assim sua amizade é essencial para minha formação Rodrigo Romano.

As meninas da Rep.(Sem nome) Beatriz (Miss) e Sinara (Vadia), pela convivência, carinho, risadas, cumplicidade e os muitos brigadeiros.

Ao Érico (Foquinha G.), por me aturar nesse período crítico e me ajudar (mesmo dando broncas) na produção desse material. É óbvio que sem você, nada disso teria acontecido.

A minha orientadora Lourdinha e ao meu co-orientador Fabio por aceitar a me orientar nesse trabalho, pelo apoio, dedicação, paciência, estímulo e exemplo profissional.

A Margarida Júri Saeki e Ariovaldo de Oliveira Florentino (in memoriam) por me acolher em seu departamento e dar oportunidade de aprender e crescer como profissional, mas principalmente pela humildade, profissionalismo, amizade que faz todo o diferencial.

Aos amigos e funcionários do departamento de química pela prontidão, ajuda e carinho.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pelo apoio financeiro no desenvolvimento do projeto de iniciação científica.

E a todos que passaram pela minha vida e não foram citados, mas que não foram esquecidos :

*“Há sempre alguém na vida da gente...
Alguém que nos apareceu sorrindo,
Alguém que nos apareceu cantando.
Há sempre alguém na vida da gente...
Alguém que nos deixou chorando,
Alguém que nos deixou sofrendo.
E por mais indiferente que nos queira parecer, há
sempre alguém na vida da gente, impossível de
esquecer.”*

1.INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Até promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN No.4.024/61, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas ultimas séries do antigo curso ginasial. O cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade por meio de aulas expositivas, e aos alunos, a absorção das informações. Acreditava-se que toda aprendizagem ocorria pela repetição, e os que não aprendiam, eram responsáveis por essa deficiência [CALDAS,2005].

Em 1971, com a Lei n.5.692, a disciplina passou ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau [BRASIL,2000]. Não havia grande preocupação por parte dos professores em saber como o aluno aprendia, o que importava, era apenas transmitir conhecimento ou ensinar uma profissão; não se levava em consideração aspectos biológicos e psicológicos ou influências ambientais, que hoje são consideradas como relevantes no processo de aprendizagem [MASNELLO,2006]. O conhecimento científico era tomado como neutro e não se colocava em questão a verdade científica [KRASILCHICK,1987]. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados [PCN,2000].

Paralelamente, por influências da Escola Nova¹ há uma série de proposições educativas em que o eixo da questão pedagógica valoriza a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem e uma relativa minimização da importância do domínio de conteúdos científicos [SMITH,1973].

No entanto, no meio de diferentes e até antagônicas proposições para o papel da escolarização, os educadores ficaram divididos. Muitos têm dificuldades em despertar o interesse e a motivação dos seus alunos. Utilizam métodos de ensino pouco eficazes para promover o interesse da criança no processo de conhecimento. Por outro lado, esta quer

participar, questionar, atuar, e não consegue ficar sentada ouvindo uma aula expositiva [LOPES,2001].

No caso do ensino de Ciências, considera-se que esta área curricular teve uma série de proposições, incluindo o desenvolvimento de atividades experimentais e práticas como forma de propiciar melhor aprendizado dos conteúdos científicos. Essa perspectiva para o ensino de Ciências visava refutar a forma de ensinar teorias soltas e muitas vezes transmitidas de maneira incompreensível e desestimulante para as crianças [LOPES,2001].

As atividades práticas passaram a representar um importante elemento para a compreensão ativa de conceitos. Segundo Zóboli (1994), a aprendizagem não se dá pelo fato de ouvir e folhear o caderno, mas sim, da relação teórico-prática, com intuito não de comparar, e sim, de despertar interesse aos alunos, gerando discussões e melhor aproveitamento das aulas. As aulas práticas no ensino de Ciências envolvem trabalhos de campos, experimentos em laboratórios, imagens e jogos virtuais disponíveis em computadores, visitas a museus, uso de filmes e jogos, entre outras formas.

No entanto, ainda é possível verificar que no contexto das escolas atuais, especialmente nas públicas, o ensino de Ciências está restrito ao uso do livro didático e a exercícios de memorização dos conceitos, sem nenhuma atividade prática que propicie a compreensão ativa dos fenômenos naturais e aqueles produzidos pelo homem.

Essa situação é muitas vezes justificada pela falta de materiais didáticos e outros que impliquem na realização de práticas, pela pouca flexibilidade das estruturas e dinâmicas escolares e também, pelo excesso de alunos em classe.

Tendo em vista os aspectos levantados, os objetivos desse trabalho são:

- a) Elaboração de um CR-ROM com experimentos científicos para o ensino de Ciências e de Biologia a fim de proporcionar aos professores e alunos

uma aproximação com as aulas experimentais. As atividades propostas utilizam materiais baratos e de fácil acesso tanto para professores como para os estudantes.

- b) Realização de algumas experiências práticas na Escola Estadual Dom Lucio Antunes de Souza, no município de Botucatu, com os alunos 8º serie e do 2º ano do ensino médio, para verificação da aplicabilidade das atividades e a sua contribuição para o aprendizado de conceitos científicos .

Dessa forma, pretende-se contribuir para minimizar as dificuldades encontradas, sejam elas financeiras ou de espaço físico das escolas.

1.1.O ensino das Ciências e as atividades práticas

O papel das Ciências Naturais, expresso nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como individuo participativo e parte integrante do universo [BRASIL,2000]

No início do século XIX, o principal objetivo do trabalho prático em laboratório era confirmar uma teoria que já havia sido ensinada e estas atividades eram desenvolvidas dentro de uma perspectiva demonstrativa. No século XX, o objetivo ainda era o mesmo, mas as atividades práticas eram separadas das demonstrações do professor [BARRETO FILHO, 2002]. Hoje se sabe que as atividades práticas devem ser diversificadas, estimulando o desenvolvimento dos alunos. Ao professor cabe o papel de mediador entre a cultura científica que ele representa, e a cultura do cotidiano, representada pelos alunos, no plano social da sala de aula [CAPPECHI, 2004]. Antes, o que era um conhecimento teórico, hoje deve voltar-se para um ensaio prático e principalmente para a relação que esses conhecimentos podem trazer ao aluno no seu dia-a-dia.

Segundo Neves (2001), o ensino ideal seria aquele que demonstrasse como as inovações científicas são formuladas pouco a pouco, não ficando somente na teoria maçante da maioria dos livros didáticos atuais, contextualizando o ensino numa articulação interdisciplinar e prática. Entretanto, os experimentos práticos ocupam, muitas vezes um lugar secundário nas escolas, devido a condições adversas como grande número de alunos em sala de aula, falta de tempo, de materiais e de laboratórios específicos.

Leite et al. (2005) discute que as aulas práticas não precisam necessariamente contemplar experimentos no laboratório. Pode-se criar um ambiente adequado com materiais necessários na própria sala de aula ou outro espaço que a escola disponibilizar, pois, os recursos didáticos, sem dúvida, são grandes aliados no processo ensino-aprendizagem, e deverão ser utilizados sempre que possível pelo professor, pois sua principal função é auxiliar o aluno a pensar, possibilitando o desenvolvimento de sua imaginação e de sua capacidade de estabelecer analogias, aproximando o aluno da realidade e auxiliando-o na aprendizagem [SCHMITZ 1993].

O ensino de ciências e biologia pode ser mais atrativo se conciliar aulas teóricas com experimentos que podem ser executados em sala de aula com relativa facilidade, além do mais, é na aula prática, que o aluno desenvolve habilidades *processuais* ligadas ao processo científico, tais como [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/volume7especial/artigo_leiteetal.pdf] :

- capacidade de observação (todos os sentidos atuando visando à coleta de informações);
- inferência (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições);
- medição (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo);
- comunicação (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento);

- classificação (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios);

- predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências).

A partir delas, ou concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de habilidades *integradas*:

- controle de variáveis (identificação e controle das variáveis do experimento);

- definição operacional (operacionalização do experimento);

- formulação de hipóteses (soluções ou explicações provisórias para um fato);

- interpretação de dados (definir tendências a partir dos resultados);

- conclusão (finalizar o experimento, através de conclusões e generalizações).

As habilidades processuais e integradas estão intimamente associadas aos objetivos do ensino de Ciências, pois elas despertam a curiosidade e o interesse pela natureza, estimulam o hábito de estudo e da observação, condições necessárias para o aprimoramento do espírito lógico e desenvolvimento do raciocínio indutivo e dedutivo.

As aulas práticas podem ajudar na compreensão de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e a desenvolver soluções para problemas complexos [LUNETTA, 1991]. Além disso, as aulas práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema. Quando compreende um conteúdo trabalhado em sala de aula, o aluno amplia sua reflexão sobre os fenômenos que acontecem à sua volta e isso pode gerar, conseqüentemente, discussões durante as aulas fazendo com que os alunos, além de exporem suas idéias, aprendam a respeitar as opiniões de seus colegas de sala [LEITE *et al.*]

As aulas práticas de Ciências e Biologia proporcionam grandes espaços para que o aluno seja atuante, construtor do próprio conhecimento, descobrindo que a ciência é mais do que mero aprendizado de fatos. Através de aulas práticas o aluno aprende a interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, à aplicação dos conhecimentos por ele obtidos, tornando-se agente do seu aprendizado.

É importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes [BRASIL,2000].

2.2.CD-ROM como modelo de instrumentação

A formação do professor tem que se constituir em processo contínuo, que começa nos estabelecimento de formação inicial e que prossegue através de diversas etapas de sua vida profissional. Se hoje o desenvolvimento científico e tecnológico avança muito rapidamente, a responsabilidade de cada professor, seja de que disciplina for, é muito maior. Os professores precisam preocupar-se não somente com o conteúdo que devem ensinar, mas também como as novas propostas pedagógicas que poderão ajudá-los em suas práticas docentes. Assim, por um lado, deve estar atento à infundável lista de conteúdos que se modifica dia-a-dia, como também adequar e talvez criar métodos de ensino que promovam a apropriação dos referidos conhecimentos.[CARVALHO,2004].

Em meio à modernidade tecnológica e às transformações ocorridas na sociedade, a quantidade de informações disponibilizadas, como também a própria facilidade de comunicação, impõe modificações em todos os setores da sociedade [MONTEIRO, 2005], inclusive na formação de professores e alunos.

Para Frigotto [2001]:

“A educação supõe sempre mudança, a mente humana aberta para o mundo, recebendo as influências deste mundo, em diversos aspectos. Este movimento da educação promove a relação dos elementos que aí estão: objetos, pessoas, idéias, teorias e pedagógicas”.

Nesse contexto, o desafio da educação é arquitetar novas mentalidades, onde situações atuais precisam de idéias criativas inovadoras e integrem o conjunto do saber humano de forma integrada e sistêmica. Sendo assim, defende-se que educar visualiza a pesquisa como sendo o questionamento construtivo, englobando teoria e prática, inovação e ética.

Devido a isso o MEC criou o ProInfo, que juntamente com as Secretarias Estaduais de Educação, começaram a introduzir o computador na escola para ser incorporado à prática pedagógica de diferentes áreas de conhecimento, favorecendo a aprendizagem do aluno e priorizando a formação de professores e educadores em um processo que integra o domínio da tecnologia, teorias educacionais e prática pedagógica com o uso dessa tecnologia [www.mec.gov.br].

Trata-se de uma formação que se desenvolve na transversalidade do currículo; inter-relaciona formação-ação, ação-reflexão, realidade-conteúdo, homem-máquina, arte-tecnologia, teoria-prática [<http://www.redebrasil.tv.br/salto/boletins2001/tec/tec0.htm>].

As novidades tecnológicas podem simular fenômenos naturais e experiências científicas e promover a interação entre professores e estudantes, adequando a prática pedagógica a uma geração familiarizada á informática [ZANELA, 2007].

Uma das maneiras de ampliar esse contato com a informática é a utilização de CD-ROM, pois possui fácil distribuição, alta capacidade de armazenamento de arquivos (como imagens, textos, sons, vídeos, animações, jogos etc.), além de propiciar a interatividade com o computador de forma barata sem a necessidade de altas configurações e softwares de ultima geração. Segundo Zanela (2007) em um artigo publicado no Jornal da Unesp de setembro de

2007, o CD-ROM é um dos instrumentos mais utilizados em práticas pedagógicas e divulgação científica.

Apesar de mostrar vantagens e facilidades quanto ao uso da informática, a tecnologia não diminui a importância do professor. É importante ressaltar que a tecnologia tornar-se-á um aliado da educação se houver comprometimento e responsabilidade por parte dos professores. Mas, para que isso ocorra é necessário ter disponibilidade para apropriar-se dessa tecnologia e construir uma metodologia para utilizá-la com seus alunos, o que implica em uma capacitação permanente [ALMEIDA, 1998]. Como as modificações da informática são constantes e rápidas, o professor também se torna um aprendiz das novidades tecnológicas.

Assim, a elaboração de um material didático na forma de um CD-ROM, com experimentos práticos, pode contribuir para professores e alunos aprimorarem conhecimentos e metodologias sobre temas científicos. Além do mais, as práticas propostas são desenvolvidas com materiais de baixo custo e fácil acesso favorecendo a realização de experiências em escolas, inclusive naquelas que não tenham estrutura física nem material para tais atividades. As experiências serão aplicadas em alunos do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública Estadual de Botucatu.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 O CD-ROM

A produção do CD-ROM com o título de Guia de Aulas Práticas de Ciências e Biologia, se deu em ambiente Delphi 7 da empresa Imterprise-Borland™, que permite o desenvolvimento de aplicativos com uma interface gráfica semelhante ao padrão Windows, produzindo executáveis rápidos, realizando uma programação orientada a objetos em linguagem Pascal, com a vantagem de ser uma ferramenta de fácil manuseio, ou seja, rápida e eficaz programação.

Para a utilização do software foi necessária uma máquina com uma configuração mínima: computador compatível IBM PC, Pentium 1 GHZ, 128 MB RAM, placa de vídeo SVG 8 MB, monitor SVGA, windows 95/98/ME/XP, espaço livre em HD- 200MB, Unidade de CD-ROM 24X, Resolução de vídeo 800 x 600 pixels.

As figuras expostas no CD-ROM foram fotografadas utilizando uma máquina digital SONY 5.0 megapixel. As fotos foram editadas pelo programa *Adobe Photoshop CS* adquirido previamente .

O CD-ROM é constituído de seis experimentos com uma pequena introdução sobre cada assunto, os materiais necessários para a realização da prática e as introduções passo a passo com fotos para facilitar o entendimento da cada processo.

Os experimentos escolhidos para a elaboração do CD-ROM utilizam materiais de baixo custo ou aqueles que normalmente fazem parte do cotidiano das pessoas visando diminuir as dificuldades encontradas para a realização de uma aula prática.

2.2 Das aulas práticas.

Dois dos experimentos contidos no CD-ROM , foram realizados junto aos alunos da 8º série e 2º ano do ensino médio, na Escola Estadual Dom Lúcio Antunes de Souza no município de Botucatu.

Os experimentos foram desenvolvidos e realizados em sala de aula com a presença do professor. No final da prática foi entregue um questionário (Anexo1) para que os alunos respondessem avaliando a aula. Essas atividades realizadas foram registradas em diário de campo para verificar a sua viabilidade e a contribuição para a apropriação de conceitos. Também registrou imagens das atividades com máquina fotográfica a fim de ilustração.

As práticas escolhidas foram: *tensão superficial* e *corrida de cores* , por tratarem de assuntos interdisciplinares, envolvendo conceitos físicos, químicos , matemáticos e biológicos.

A interdisciplinaridade sugere novas modalidades de ensino, para tornar a aprendizagem mais eficiente, pois ela amplia a visão pedagógica possibilitando uma maior mobilidade do profissional e dos elementos que compõe a instituição no processo de ensino e aprendizagem, e portanto do crescimento pessoal e grupal (GASPARIAN, 2005).

Quando o aluno consegue fazer a analogia e ligar fatos que ocorrem no seu cotidiano com os conceitos e a aplicabilidade do conteúdo dado em aula, fica mais fácil ele assimilar e aprender o que lhe é ensinado.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 A produção do Guia de aulas práticas de Ciências e Biologia .

A produção de um CR-ROM intitulado de Guia de aulas práticas de Ciências e Biologia, tem o intuito de promover a interação dos experimentos em sala de aula conciliada aos avanços tecnológicos de modo a requerer a utilização da informática como forma de apoio às aulas práticas. O CD-ROM também motiva o uso da informática tanto por alunos como por professores na busca de novas informações ligadas ao conteúdo das aulas práticas bem como facilitar a vida dos professores na preparação de suas aulas otimizando seu tempo por ser um meio de informação rápido.

O CD-ROM foi testado com sucesso em Windows XP Home e Windows 98 para iniciar o CD, basta coloca-lo no computador e clicar no arquivo executável, contido neste, para iniciar a apostila digital.

Os seis experimentos que constam no CD-ROM serão descritos a seguir.

3.2. As Experiências

Experiência número 1: Leveduras: Sal ou Açúcar?

Essa é uma prática em que o professor pode elucidar para os alunos que nem todas as espécies de fungos são causadores de doenças ou pragas. Muitas das espécies como, por exemplo, o *Saccharomyces cerevisiae* são utilizadas na produção de alimentos e bebidas como pães e cerveja, mostrando-lhes bem como funciona o processo de fermentação.

Para a realização desta aula prática são necessários os seguintes materiais:

- 1 pacote de fermento biológico seco (que facilmente é encontrado nos supermercados)
- 1 copo (dependendo da idade dos alunos pode ser de plástico).
- Água .
- Sal.
- Açúcar .
- 3 saquinhos de fazer geladinho. (especificar as medidas)
- Canetinha.

Como fazer:

1. Dissolva o pacote de fermento biológico em 1 copo de água. É melhor dissolver, primeiro, com pouca água e depois completar, mexendo bem. Se formar grumos, não se preocupe que mexendo bem eles se dissolvem.

2. Marque 3 saquinhos de plástico com uma canetinha ou usando fita crepe: "nada", "açúcar", "sal".

3. Coloque a mesma quantidade de solução de fermento biológico em cada saquinho.

4. Em seguida adicione 1 colher de açúcar no saquinho marcado "açúcar" e 1 colher de sal no saquinho marcado "sal". Mexa bem para dissolver o açúcar e o sal no fermento em seus respectivos saquinhos.

5. Amarre os saquinhos na mesma altura deixando um espaço vazio acima da solução e observe. Deixe-os num balcão ou numa mesa e anote o que está acontecendo a cada 10 minutos. O que você está percebendo nas soluções de fermento? Anote se ocorre alguma mudança na cor, se mudam de aparência ou se nada acontece.

Depois de algum tempo, você vai perceber que um dos saquinhos está bem cheio de ar, enquanto os outros dois continuam como no início da experiência. Por que isso ocorre?

Esses procedimentos, com fotos, explicações sobre o experimento e os resultados esperados são encontradas no CD-ROM anexo a este trabalho.

Experiência número 2: Se alimentando de cultura de bactérias.

Muitas vezes o aluno tem idéia que bactérias, assim, como os fungos são organismos prejudiciais a vida do ser humano.

Nessa prática o professor poderá mostrar que o iogurte é produzido a partir da ação de uma cultura mista de microorganismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. Essas bactérias consomem a lactose, para obterem energia e em contrapartida eliminam o ácido láctico resultando num produto fermentado com sabor ligeiramente azedo (iogurte).

Para a realização desta aula prática são necessários os seguintes materiais:

- 2 litros de leite longa vida
(melhor integral, mas pode ser
feito com desnatado).
- 1 pote de iogurte natural
(100ml) .
- 2 caixinhas de gelatina em pó de
qualquer sabor (sugestão
morango).
- 1 lata de leite condensado ou
açúcar a gosto.
- Panela
- Fogão
- Cobertor

Modo de Preparo:

Ferva os 2 litros de leite e espere amornar, a temperatura pode ser testada com um termômetro culinário (37°C) ou colocando o dedo no leite e suportar deixando por 10 segundos. Após ajustar a temperatura, junte o iogurte ao leite e misture com uma colher de pau. Tampe a panela e enrole-a em um cobertor. Deixe dessa forma por 12 horas para coalhar.

Após esse período, prepare a gelatina, dissolvendo o conteúdo das duas caixinhas (mesmo sabor – sugestão morango-) em 500 mililitros de água quente. Misture bem a gelatina dissolvida ao leite já coalhado. Adoce com o leite condensado ou açúcar a gosto. Leve para gelar.

O passo a passo está no CD-ROM juntamente com a explicação que se encontra no final desse trabalho.

Experiência número 3: Cromatografia em Papel.

A cromatografia é um método de separação de misturas e identificação de seus componentes, utilizadas em laboratório.

Esta separação depende da diferença do comportamento dos analitos entre a fase móvel e a fase estacionária. Com essa prática o professor pode mostrar a interação dos componentes da mistura e como estas duas fases são influenciadas por diferentes forças intermoleculares, incluindo iônica, bipolar, apolar, e por específicos efeitos de afinidade e solubilidade.

Nessa prática são necessários os seguintes materiais:

- 6 tiras de papel de filtro de café (4cm largura x 10 cm comprimento);

- 2 copinhos plásticos pequenos (de café);
- Um pouco de água;
- Um pouco de álcool (Cuidado: mantenha o álcool longe do fogo!);
- Canetas hidrocor amarelo, azul claro, rosa e outra cor de sua preferência.

Como fazer :

Essa prática é dividida em três partes.

Parte 1: Corrida das Cores

Pegue dois copos plásticos e meça da sua base para cima 2 cm e faça uma marca, em seguida, em um deles, coloque álcool e no outro, água ate atingir essa marca.

Pegue duas tiras de papel. Em cada uma delas, marque três pontos: um na cor rosa, um em amarelo e outro em azul claro. Os pontos devem ser desenhados a 2,5 cm da extremidade do papel como esta ilustrado na figura 1.

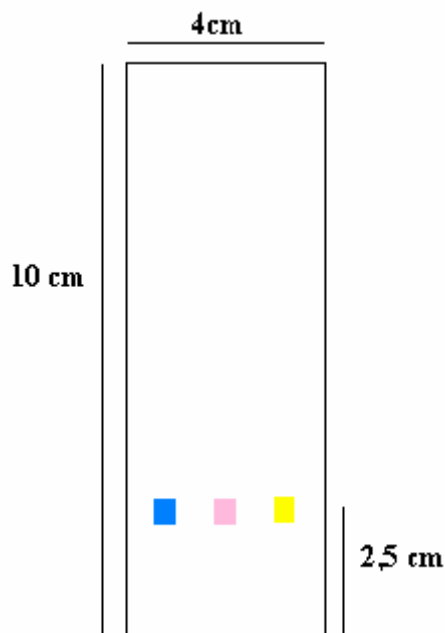


Figura 1: Ilustração das medidas e marcações necessárias para fazer essa pratica.

Mergulhe uma tira no copo com água e outra no copo com álcool, com a extremidade do papel mais próxima do desenho voltada para baixo. Aguarde e observe. Qual a cor sobe mais rápido no álcool? Qual a cor sobe mais rápido na água? Você imagina porque uma cor sobe mais rápido que a outra?

Parte 2: Mistura das Cores Primárias

Agora separe mais três tiras de papel. Na primeira você vai desenhar um risco (na mesma altura que desenhou os pontinhos da primeira parte) usando primeiro a caneta amarela e por cima a azul clara. Na segunda vai fazer o mesmo desenho usando as canetas amarela e rosa. E na terceira vai usar canetas azul claro e rosa.

Verifique a cor que foi formada em cada tira a partir das misturas, e registre o nome destas novas cores.

Coloque a primeira tira apenas na água (Não deixe o risco encostar no líquido!). Aguarde e observe. O que aconteceu?

Em seguida repita a mesma operação na água com as outras duas tiras. Observe cada uma.

Qual a cor resultante da mistura do amarelo com o azul claro, após a corrida na água? E do amarelo com o rosa? E do azul claro com o rosa?

Parte 3: Usando Outras Cores

Agora escolha outra cor de sua preferência e faça o risco na tira de papel. No nosso caso escolhemos preto. Ponha a tira no copinho com água. Aguarde e observe. Se quiser, repita com outras cores. Houve aparecimento de outras cores?

Toda a metodologia, com fotos e as explicações sobre o que ocorreu no experimento estão no CD-ROM em anexo a este trabalho.

Experiência número 4: Pilha de Limão.

Todos nós conhecemos e utilizamos no dia-a-dia, elas estão nas lanternas, rádios, controle remoto de tv, brinquedos , mas afinal o são pilhas?

Pilha é um dispositivo que utiliza reações de óxido-redução para converter energia química em energia elétrica, e é essa energia que faz com que muitos dos aparelhos (que necessitam de pilha) funcionem. Essa é uma experiência onde o professor pode utilizar recursos da química e física para explicar a diferença de energia química e energia elétrica.

Essa prática é muito simples e para realizá-la é preciso de:

- 1 limão.
- 1 clipe metálico (que prende papel).
- Um pedaço de fio de cobre.

Como fazer:

Amasse um limão, rolando-o sobre a mesa, pressionando-o com as mãos. Isto visa quebrar os gomos a fim de que o suco seja liberado no interior do limão. Espete um clipe metálico e um pedaço de fio de cobre em um limão. Mantenha as extremidades dos metais próximas, mas sem se tocarem, e depois as encoste sobre a língua.

O que se sente ao encostar o fio de cobre juntamente com o clipe na língua?

Por que isso ocorre?

As respostas para essas perguntas assim como sua metodologia e figura estão no CD-ROM em anexo a este trabalho.

Experiência número 5: Tensão superficial .

Com a realização da experiência número 5 o professor pode responder algumas questões como: Por que alguns insetos conseguem caminhar sobre a superfície da água sem afundar? Por que pequenos objetos de metal como agulhas ou lâminas flutuam na superfície da água? Apenas explicando o que é tensão superficial.

A tensão superficial é um efeito que ocorre na camada superficial de um líquido que leva a sua superfície a se comportar como uma membrana elástica. As moléculas situadas no interior de um líquido são atraídas em todas as direções pelas moléculas vizinhas e, por isso, a resultante das forças que atuam sobre cada molécula é praticamente nula. As moléculas da superfície do líquido, entretanto, sofrem apenas atração lateral e inferior. Esta força para o lado e para baixo cria a tensão na superfície, que faz a mesma comportar-se como uma película elástica. A tensão superficial está relacionada com a diferença de pressão entre os dois lados de uma interface.

Para demonstrar a tensão superficial iremos precisar de :

- 1 prato fundo
- um pouco de leite
- corantes de alimento (pelo menos duas cores diferentes. Encontrado em supermercados)
- 1 palito de dente
- detergente de cozinha

Como fazer :

Coloque um pouco de leite num prato fundo e deixe descansando alguns minutos para que o leite esteja sem se mover no prato.

Pingue algumas gotas de corantes de alimentos de cores diferentes. NÃO MISTURE OS CORANTES!

Pegue um palito de dente e molhe a pontinha com um pouco de detergente para louças. Não é necessário colocar muito detergente, só coloque um pouco na ponta do palito. Retire o excesso (se ficar como uma gota).

Rapidamente coloque o palito no meio de alguma mancha de tinta.

O que é possível observar?

Em seguida coloque o palito nas outras gotas de corante e observe como elas se misturam, a explicação para isso está no CD-ROM assim como o passo a passo com as fotos que se encontram anexado a este trabalho.

Experiência número 6: Ovo pelado.

Seria possível um ovo perder sua casca sem quebrarmos ela?

Sim, é muito fácil. A casca de ovo, é constituída de carbonato de cálcio (CaCO_3), que no corpo humano é o quinto elemento mais abundante, localizando-se em sua maior parte, nos ossos. O carbonato de cálcio em contato com o ácido acético (CH_3COOH), presente no vinagre, por exemplo, promove uma reação química com formação de gás carbônico (CO_2), água e sal. Nessa reação a casca do ovo vai sendo “corroída” ficando-o sem ela.

A prática do Ovo pelado, é um desafio aos alunos a descobrir uma forma do ovo perder sua casca sem ser quebrando e conhecer as reações químicas que acontece, além de aprender a composição da casca do ovo e descobrir onde mais existe esse tipo de elemento na natureza ou no corpo humano.

Para a prática do ovo pelado vamos precisar de

- 1 ovo cru
- 1 vidro com tampa
- 1 garrafa de vinagre branco

Como fazer:

Coloque o ovo dentro do vidro, com cuidado para não trincar a casca. Adicione o vinagre, devagar, até cobrir todo o ovo. Tampe o vidro e observe que aparecem várias bolhas na superfície do ovo! Parece até que está efervescendo.

Depois de 2 horas, troque o vinagre do frasco. Para isso, retire o ovo com cuidado usando uma colher de sopa. Não tem problema de segurar o ovo com o dedo quando for jogar o vinagre fora, mas lave a mão depois disso. Retorne o ovo ao frasco e coloque um novo vinagre, cobrindo o ovo.

Aguarde alguns dias e terá um ovo sem a casca, ou seja, um "ovo pelado". Se colocar o frasco contra a luz, poderá ver a gema que está dentro desse ovo.

Toda a metodologia, foto e explicações estão contidas no CD-ROM que pode ser utilizado por professores de diferentes disciplinas por apresentar caráter interdisciplinar envolvendo conceitos de física, química e biologia nas práticas aqui descritas.

3.3 Aplicação de experimentos na escola.

A aplicação de experimentos Tensão superficial e Corrida de cores foram desenvolvidos junto aos alunos da Escola Estadual Dom Lucio Antunes de Souza, localizada no município de Botucatu/SP. A atividade contou com a colaboração da professora de Ciências e Biologia, Adriana Cristina Ferreira Bertolini, que cedeu um espaço na sua aula para a realização da prática.

As aulas práticas pôde ser registradas com fotografias que inclusive ilustram o CD-ROM.

3.3.1 Prática sobre Tensão Superficial.

As práticas realizadas foram ministradas em sala de aula. Primeiramente, o assunto foi apresentado e discutimos de forma teórica os conceitos necessários para que os alunos pudessem entender de fato o que é tensão superficial. Após a breve introdução do assunto, os alunos se dividiram em grupos para a elaboração da prática.

A aula para a 8ª série (figura 2) ocorreu no dia 10 de setembro de 2008 (quarta-feira) , no período matutino durante as duas primeiras aulas (7:00-8:40h).



Figura 2: Aula prática sobre Tensão superficial, aplicada nos alunos da 8ª série.

Já a aula para o 2º ano do ensino médio (figura 3), sobre o mesmo assunto, foi ministrado no dia 12 de setembro de 2008, no período matutino durante a quinta e sexta aula (10:40-12:20 h).



Figura 2: Aula prática sobre Tensão superficial, aplicada nos alunos da 2º ano do ensino médio .

As respectivas turmas foram divididos em quatro grupos , cada grupo tinha os materiais necessários para realizar o experimento. A prática funcionou sem maiores problemas, mesmo em situação improvisada.

Na 8ª série 30 alunos estavam presentes, enquanto no 2º ano do ensino médio o número de alunos era de 27, os mesmos responderam o questionário em Anexo. Em relação a avaliação dos alunos sobre a atividade realizada, a média das notas da turma da 8ª série, num escore de 0 a 5 , foi de 4,5 e a média dos estudantes do 2º ano do ensino médio foi de 4,1.

Sobre a segunda pergunta, se a prática ajudou no entendimento do assunto, para 96,67% dos alunos entrevistados da 8ª série e para 88,89% dos alunos entrevistados do 2º ano do ensino médio, a resposta foi sim, como é possível ver nos gráficos 1.

Todos esses dados estão expostos nos gráficos a seguir.

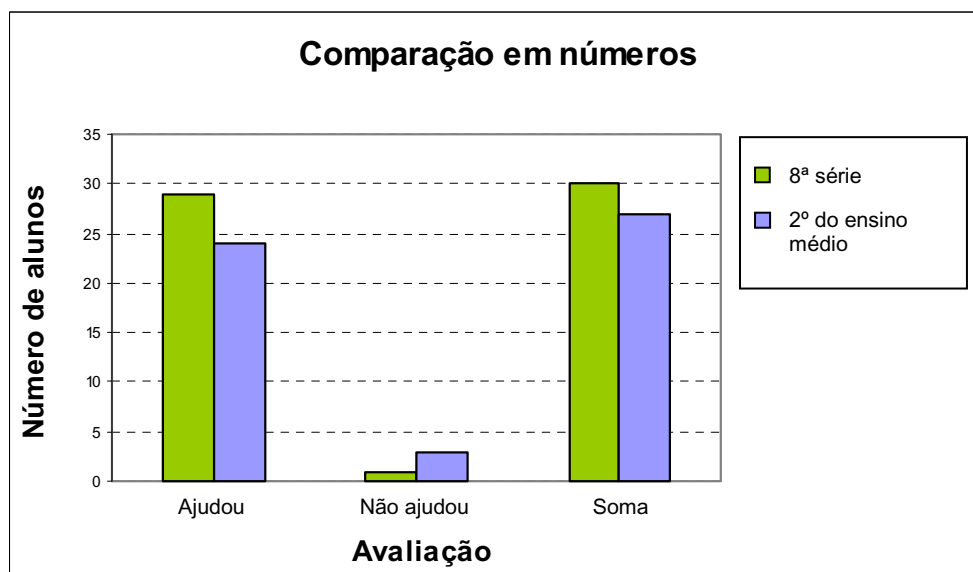


Gráfico 1: Comparação em número das respostas sobre o entendimento do assunto na atividade prática, sobre tensão superficial, por alunos da 8ª série e 2º ano do ensino médio.

3.3.2 Prática Corrida das Cores.

As aulas práticas foram ministradas na própria sala de aula, improvisando o espaço para a realização do experimento. As aulas para 8ª série ocorreram no dia 17 de setembro de 2008 (quarta-feira) durante o período matutino na primeira e segunda aula (7:00-8:40h). As aulas para o 2º ano do ensino médio foi realizada no dia 19 de setembro de 2008 (sexta-feira) durante o período matutino nas duas últimas aulas do dia (10:40-12:20 h).

Em relação as aulas sobre cromatografia (corrida das cores), 27 alunos da 8ª série e 18 alunos do 2º ano do ensino médio estavam presentes e puderam responder ao questionário.

A média das notas da turma da 8ª série sobre a avaliação da atividade, em um escore de 0 a 5, foi de 4,8 e a média dos estudantes do 2º ano do ensino médio foi de 4,2. Sobre a segunda pergunta, se a prática ajudou no entendimento do assunto, 100% dos alunos de ambas as turmas responderam sim, conforme o gráficos 2.

Todos os dados estão expostos nos gráficos abaixo.

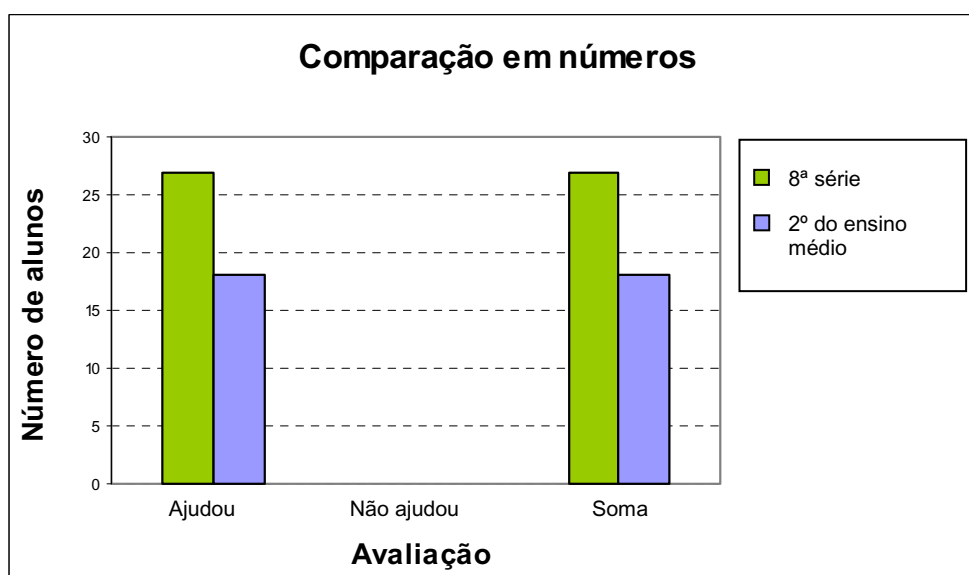


Gráfico 2: Comparação em número das respostas sobre o entendimento do assunto na atividade prática, sobre cromatografia, por alunos da 8ª série e 2º ano do ensino médio.

Na avaliação sobre a aula conciliada a teoria, predominaram as respostas entre ótimo e bom, em ambas as turmas, tendo somente 3 avaliações regular ao todo, na prática de tensão superficial, e apenas 1 avaliação regular, na prática de cromatografia, como mostra o gráfico 3 e 4.

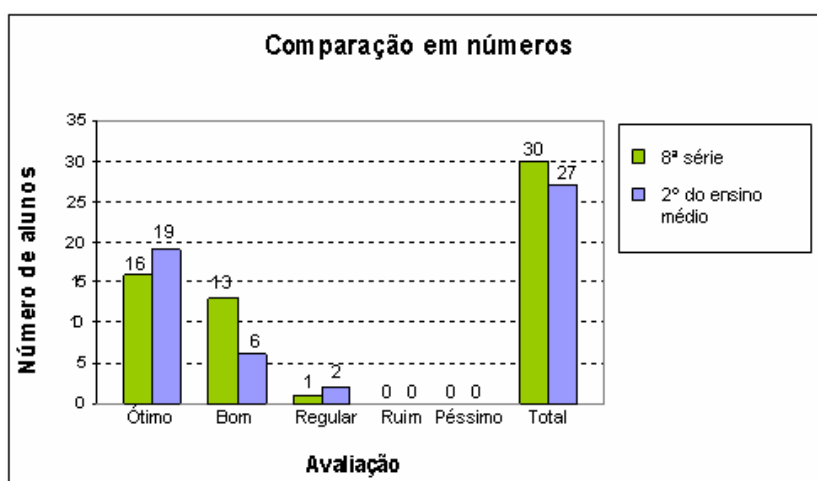


Gráfico 3: Comparação em número sobre a avaliação da prática, tensão superficial, conciliada a teoria por alunos da 8ª série e 2º ano do ensino médio.

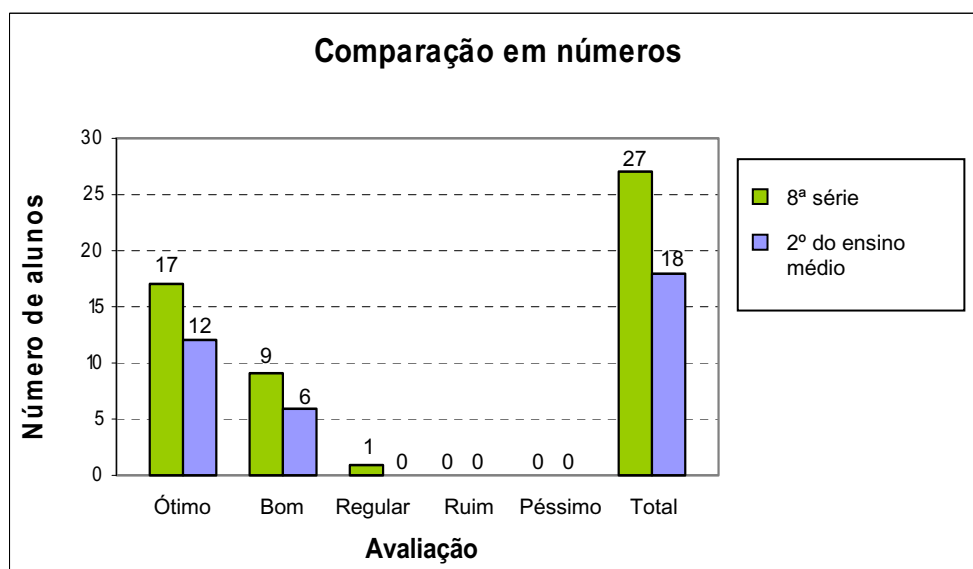


Gráfico 4: Comparação em número sobre a avaliação da prática, cromatografia, conciliada á teoria por alunos da 8ª série e 2º ano do ensino médio.

Ambas aulas tiveram otimas avaliações por parte dos alunos, mostrando que o experimento pode auxiliar no entendimento dos alunos no tema a que se refere o conteúdo da aula. Isso noa significa que as aulas práticas são suficientes, pois é visível que a conciliação da teoria com a prática , sempre que possível, ajuda na melhor compreensao dos fenômenos científicos, conceitos , entendimento e fixação da materia, segundo as respostas dos próprios alunos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção do CD-ROM Guia de aulas práticas de Ciências e Biologia , ofereceu a possibilidade de um maior contato com a informática no que se refere à produção de materiais didáticos. Sua elaboração e preparação foi bastante trabalhosa devido ao primeiro contato com a produção de um CD-ROM, porém de grande satisfação e empenho.

Esse trabalho proporcionou uma vivência interessante na Escola Estadual Dom Lúcio Antunes de Souza no que se refere à preparação e aplicação das aulas, sendo possível a constatação da dificuldade e importância das aulas práticas tanto no ensino fundamental como no ensino médio. Os bons resultados com os experimentos mostram que a aula prática tem sua importância no processo de aprendizagem e ajudam os estudantes a compreender melhor o conteúdo a ser ensinado.

O fato de não possuir um laboratório ou mesmo uma sala própria para esse tipo de aula não foi limitante para que a aula ocorresse. Porém, as dificuldades físicas e preparatórias para aulas com experimentos demonstram que atualmente não existe nenhum apoio para as aulas práticas e tudo fica a cargo do professor.

Portanto, a produção do CD-ROM com sugestões de aulas práticas pretende contribuir para implementar aulas de ciências e biologia e aproximar professores e alunos da linguagem da informática.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. *Informática e Educação. Diretrizes para uma formação reflexiva de professores*. Dissertação de Mestrado em Educação: Supervisão e Currículo, PUC/SP, 1998.
- BARRETO FILHO,B.; Almeida, M.J.P.M. *Um diálogo com trabalho sobre experimentação nas Ciências do ensino fundamental*. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Goiânia, p.200. 2002.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: *Ciências Naturais*. In: Secretariade Educação Fundamental. MEC/CEF: Brasília 2000.
- CALDAS, Roseli F. L. *Fracasso escolar: reflexões sobre uma história antiga, mas atual*. Psicologia teórica-prática, v.7, n.1, São Paulo jun. 2005.
- CAPPECHI,M.C.M. Argumentação numa aula de Física. In A.M.P. Carvalho (Ed.), *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática* (pp. 59–76). São Paulo: Thomson 2004.
- CARVALHO A. M. P.*Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Pratica*.São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004 ,p.139.
- FRIGOTTO, G. *Um (re) exame das relações entre educação e estrutura econômica-social e capitalista*. São Paulo: Cortez,2001, 6ed. 234p.
- KRASILCHICK, M. *O professor e o currículo de ciências*. São Paulo: EPU/Edusp, 1987.
- LEITE et al.(2005) A percepção de alunos do PROEF II sobre a importância das aulas praticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigatica. In I Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2005, Rio de Janeiro, RJ. Anais do I ENEBIO e III

EREBIO RJ/ES. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005. p.723-726.

LIBANEO, J. C. Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. Edições Loyola: São Paulo 1987.

LOPES, P. da C. *Formação de administradores: uma abordagem estrutural e técnico-didática*. Tese (Doutorado em Eng. da Produção) Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina 2001.

LUNETTA, V.N. *Atividades práticas no ensino da ciências*. Revista Portuguesa de Educação, v.2, n.1, p.81-90, 1991.

MASNELLO, Marta S. *Afetividade: Relação professor-aluno-aprendizagem*. Americana 2006.

MONTEIRO, M. A. *O uso do experimento didático: Mediando uma leitura problematizadora do mundo tecnológico*. V Colóquio Internacional Paulo Freire. Recife, 2005.

NEVES, M. R. *Interdisciplinaridade na Formação de Professores de Ciências: Conhecendo Obstáculos*. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v.1 n. 1. mai/ago 2001, p.19-30.

PCN .Parâmetros Curriculares Nacionais, *Ciências Naturais*, v.4, Brasília 2000.

SCHMITZ 1993. Objetivo das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência e Educação*, v.7, n.2, p.249-263, 1993.

Site : <http://www.redebrasil.tv.br/salto/boletins2001/tec/tec0.htm>

Site : www.mec.gov.br/

Site: <http://br.geocities.com/saladefisica10/index.html>

Site: <http://www.bioqmed.ufrj.br/ciencia/Experiencias.htm>

Site: <http://www.comciencia.br/links/museu.htm>

Site: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/volume7especial/artigo_leiteetal.pdf

Site: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=3>

Site: <http://www.scite.pro.br/tudo/busca.php?key=experiencias%20de%20fisica&midia=exp&pag=19>

SMITH, Allan G. R. *A revolução científica nos séculos XVI e XVII*. Lisboa: Editorial Verbo, 1973. p.215.

ZANELA, 2007 *A multimídia, a didática e o saber escolar na formação do professor: Um Desafio acadêmico*. Ática: SP. 2007

ZÓBOLI, G. *Práticas de Ensino, subsídio da atividade docente*. Ática: SP.1994.

Anexo 1 - Questionário aplicado aos alunos da E.E. Dom Lúcio Antunes de Souza.

Nome(opcional):_____Série_____Idade:_____Sexo:_____

1) Para você, o que são aulas práticas?

2) Você se lembra de ter tido alguma aula prática? Caso a resposta seja sim, conte um pouco como foi.

3)Que nota você daria para essa prática? (0 a 5)

4)A prática ajudou no entendimento do assunto tratado?

() Sim () Não

Por quê?

5)Como você avalia a aula prática para compreensão de conceitos de Ciências e/ou de Biologia?

() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo

6) Você gostaria de ter aulas práticas de Ciências e/ou Biologia mais freqüentemente?

() Sim () Não Por quê?_____

7)Outros comentários que gostaria de fazer.
