



INSTRUMENTOS DE ENSINO EM AULAS DE CIÊNCIAS: IMPLICAÇÕES NA APRENDIZAGEM ESCOLAR

GRUBERT Greiciane¹

SCHMIDT Franciele²

ABDALLA Jéssica³

FRISON Marli Dallagnol⁴

Resumo: Este texto tem como finalidade compartilhar o resultado de uma pesquisa que investigou quais instrumentos de ensino que professores de Ciências utilizam durante o desenvolvimento de suas aulas e quais as contribuições desses instrumentos para a melhoria da qualidade do ensino que oferecem. Destaca alguns instrumentos e procedimentos pedagógicos indicados por professores e estudantes como estratégias eficientes no desenvolvimento de diferentes habilidades e desta maneira na formação de estudantes mais autônomos. Enfatiza que tais instrumentos potencializam as chances para que os estudantes se envolvam nas aulas de Ciências e se responsabilizem pela aprendizagem dos conteúdos escolares. A produção dos dados foi obtida por meio de dois questionários e uma entrevista. Um dos questionários foi aplicado a uma turma de professores em formação inicial de uma universidade particular e outro aplicado a seis professores de Ciências que atuam no Ensino Fundamental. A entrevista foi realizada junto a duas turmas de estudantes do sexto ano. A pesquisa foi desenvolvida durante a realização das disciplinas de Prática de Ensino III: Pesquisa em ensino de Ciências I e Prática de Ensino IV: Pesquisa em ensino de Ciências II, que compõem o currículo dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e Química da Unijuí, oferecidas no segundo semestre de 2011 e primeiro semestre de 2012, respectivamente. Os resultados indicam que para ocorrer aprendizagem o estudante precisa estar motivado e

¹ Licencianda do Curso de Ciências Biológicas

² Licencianda do Curso de Ciências Biológicas

³ Licencianda do Curso de Ciências Biológicas

⁴ Professora do Departamento de Ciências da Vida da Unijuí. Membro do Gipec – Unijuí. Mestre em Educação nas Ciências – Unijuí. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFRGS. marlif@unijui.edu.br.



envolvido no processo de ensino e aprendizagem, e que através de atividades experimentais os conceitos são compreendidos com maior facilidade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Experimentação. Formação de professores.

Introdução

A educação vem ao longo de sua história procurando melhor a qualidade do ensino através de novas metodologias. Os instrumentos de ensino por ela utilizados veem sofrendo inúmeras adequações para crescimento do ser humano e inserção na sociedade como agentes de transformação da realidade em que estão inseridos.

O modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado por muitos educadores em nossas escolas. Segundo Carraher (1985):

(...) 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. (s/n)

Sendo assim Fracalanza et al (1986), propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais. A educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (BIZZO, 1998).

Neste estudo, analisamos a importância de instrumentos de trabalho docente. A partir de um questionário respondido por uma turma de professores em formação inicial e professores de diferentes escolas, e uma entrevista a duas turmas de sexto ano de diferentes escolas, buscamos identificar, na prática didática de um professor de Ciências Naturais, a forma como ele se relaciona com os instrumentos de ensino, escolhidos ou impostos pela escola, relacionando sua prática com as teorias a respeito do trabalho docente, e instrumentos de ensino.



Neste sentido, veem à possibilidade de instrumentos de ensino ser uma das soluções para a dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta já que os instrumentos de ensino utilizados por professores são um fator importante para a aprendizagem dos estudantes. A opção por um ou outro instrumento de ensino depende do conteúdo que se pretende trabalhar e dos objetivos selecionados, do público-alvo, tempo e recursos disponíveis, entre outros aspectos. Dentre as diferentes modalidades que o educador dispõe para o ensino das Ciências descrevemos como instrumentos de ensino, aulas expositivas, aulas de laboratórios, vídeos (filmes), passeios, saídas a campo, livros didáticos, visitas em museus entre outros, que tragam o tema de estudo para a vivência do estudante tornando assim a busca pelo conhecimento mais instigante a prazerosa.

Neste contexto, Pacheco (2000) acredita que os alunos devem se confrontar com experimentos de caráter investigativo e diante de um fenômeno em estudo, imprimir suas próprias concepções e organicidade. É fundamental que o aluno seja instigado a propor uma explicação e confrontá-la com o conhecimento científico estabelecido, gerando um conflito cognitivo, um dos motores da evolução conceitual.

Outra modalidade que não deixa de ser um instrumento de ensino é utilização de slides que, nestes tempos de informática é defendida por Fernandes (1998) segundo ele, “os slides permitem uma projeção de alta resolução, enfatizando cores, beleza e detalhes, visíveis de qualquer ponto de uma sala de aula”. Argumenta também que as imagens em si não asseguram nenhum aprendizado e que devem vir acompanhadas de uma nova abordagem, de sensibilização do aluno para o mundo natural. Um enfoque naturalista e aventureiro, mas que não se limite a isso: que também faça com que esse aluno aprenda, pense, questione e principalmente queira saber mais.

Muitas vezes o sistema de ensino disponibiliza ao professor, basicamente, uma sala de aula, quadro negro, giz e livro didático. A utilização de qualquer outra modalidade didática implica em algum esforço e depende de outros agentes da escola, da disponibilidade de materiais e de equipamentos e das instalações da instituição. Assim, o planejamento de tais atividades deveria compor uma sistemática pedagógica conjunta da equipe de ensino, do corpo docente e de



funcionários, incorporada como fluente no dia-a-dia da escola, diminuindo improvisos e evitando problemas na sua execução.

Neste sentido, pretendemos investigar e analisar a importância da utilização dos instrumentos de ensino, em sala de aula, para a produção do conhecimento escolar. Para a coleta de dados foi aplicado um questionário para professores em formação inicial e professores de ciências e realizado uma entrevista junto a duas turmas de sexto ano em três escolas diferentes. Com esse propósito, buscamos responder a seguinte questão de pesquisa: Quais instrumentos de ensino utilizados por professores de Ciências durante o desenvolvimento de suas aulas e quais as contribuições para melhorar a qualidade do ensino oferecido?

Metodologia

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e se insere na modalidade de Estudo de Caso, que segundo Yin (2001) é entendido como:

(...) uma investigação científica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos; enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidência (...) e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados (p. 32-33).

O autor descreve que a adoção do método do Estudo de Caso é adequada quando são propostas questões de pesquisa do tipo “como” e “por que”, e nas quais o pesquisador tenha baixo controle de uma situação que, por sua natureza, esteja inserida em contextos sociais. Desta forma, tal metodologia foi considerada apropriada para realização do presente trabalho, pois proporcionou analisar os dados, e tomar certa postura ou mudança de visão a partir do que for constatado em relação ao tema de estudo.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram dois questionários e duas entrevistas. Dos questionários, um deles foi aplicado a uma turma de professores em formação inicial e outro, a seis professoras de Ciências de ensino fundamental de três escolas, duas públicas e uma particular. Uma das escolas públicas pertence ao município de Ajuricaba (RS) e a outra pertence ao município de Ijuí (RS), assim como a particular. As entrevistas foram realizadas com 22



estudantes de duas turmas de sexto ano do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida nas disciplinas de Prática de Ensino III: Pesquisa em ensino de Ciências I e Prática de Ensino IV: Pesquisa em ensino de Ciências II, no segundo semestre de 2011 e primeiro semestre de 2012. Para preservar a identidade dos sujeitos da pesquisa utilizamos nomes fictícios com letras maiúsculas iniciais P para professores de escola, L para professores em formação inicial e A para estudantes da Educação Básica. Os depoimentos utilizados para a construção desse artigo refletem as concepções dos sujeitos expressas nos diferentes instrumentos utilizados.

Instrumentos de ensino utilizados e sua implicação na aprendizagem

O modelo de ensino que vem sendo trabalhado nas escolas tem passado por diversos questionamentos por parte de muitos educadores e até mesmo estudantes, insatisfeitos com a forma com que os assuntos estão sendo abordados na maioria das salas de aula. Como consequência deste modelo de ensino conteudista, que a maioria das vezes ignora os conhecimentos prévios dos alunos antes de trabalhar um tema com os mesmos, tem como consequência o desestímulo, a apatia e o desinteresse por parte dos educandos.

Quando questionamos os professores em formação inicial sobre os instrumentos de ensino que contribuíram para sua formação, dos quarenta licenciandos, 45% afirmam ter como instrumento de ensino somente o livro didático, quadro negro e caderno e que para a formação básica instrumentos de ensino instigadores fizeram muita falta, pois em vários momentos determinados assuntos não interessavam ou passavam despercebidos. Em relação aos seis professores entrevistados, 66% relatam o mesmo sobre sua formação e mostraram-se insatisfeitos com o ensino que tiveram na formação básica.

Uma análise das respostas dadas leva-nos ao entendimento de que, a forma como os conteúdos são trabalhados com o aluno está diretamente ligada a compreensão que o professor tem de currículo, ensino, aprendizagem. Se o professor não contextualizar seu ensino os estudantes também não irão aprender a fazer conexões destes conteúdos com o que vivenciam no cotidiano e o ensino se tornará sem significado. Isso ocasiona um baixo aproveitamento do tempo passado



na escola, gerando apenas conceitos decorados e que logo serão esquecidos. Com releva Fernandes (1998):

a maioria dos alunos vê a biologia apresentada em sala, como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decorados, enfim, uma disciplina "chata". Assim, a questão que se coloca é: como atrair os alunos ao estudo e como estimular seu interesse e participação? A resposta, claro, não é simples e nem há uma receita pronta.(s/n)

É de nosso entendimento que o envolvimento e interesse dos estudantes pelas aulas têm a ver com os instrumentos e procedimentos pedagógicos que o professor utiliza. O autor argumenta que para esta questão não pode haver uma fórmula universal, pois cada situação de ensino é única. Acredita, porém, que é necessário buscar soluções, refletir sobre o assunto e trocar experiências.

Borges (1997) adverte que o ensino oferecido na maioria das escolas continua sendo o transmissivo, embora criticado há muitas décadas. Num ensino assim, os estudantes não são desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias. O currículo escolar está organizado a partir de uma listagem de conteúdos que não oferecem oportunidades para abordagem de questões acerca da natureza e propósitos da ciência e da investigação científica.

Outros dados da pesquisa revelam que apenas 15% dos licenciandos e 33% dos professores consideram que filmes e documentários são instrumentos de ensino que auxiliam para a aprendizagem dos conteúdos escolares. Moran (1999) corrobora com a ideia de que o vídeo seja um instrumento de grande potencial no processo de aprendizagem, uma vez que:

(...) é uma ilustração mais sofisticada. Pode simular experiências de forma integrada (química, biologia, física) que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos. Pode mostrar o crescimento acelerado de uma planta, de uma árvore -da semente até a maturidade- em poucos segundos. Como "conteúdo de ensino", mostra determinado assunto, de forma direta ou indireta. De forma direta, quando informa sobre um tema específico orientando a sua interpretação. De forma indireta, quando mostra um tema, permitindo abordagens múltiplas, interdisciplinares (p. 31).

Neste sentido, o autor propõe a ideia de que um vídeo não deixa de ser uma aula expositiva onde não necessita de laboratório, pois pode ser vista as mesmas coisas em um pequeno tempo. A quantidade de detalhes, a facilidade de visualização por parte do aluno e do professor é interessante na medida em que colocam o professor mais perto da realidade do trabalho de um pesquisador e do próprio debate conceitual das disciplinas envolvidas.



De acordo com Abud (2003), “o filme em sala de aula mobiliza operações mentais que possibilitam ao aluno relacionar o conhecimento difundido na escola com a vida humana prática.” Sendo assim, fica clara a importância do filme em todos os níveis e modalidades de ensino, pois se apresenta como importante recurso didático, criando possibilidades de integração entre o conhecimento escolar e a vida cotidiana dos indivíduos em sociedade.

Em relação às aulas práticas de laboratório e as saídas a campo, 40% dos licenciandos consideram esse instrumento de ensino como propício para aumentar as chances de ocorrer aprendizagens, pois proporciona maior relação com o teórico e a vivência cotidiana. Atividades desenvolvidas em sala de aula, quando ainda eram crianças, como: a germinação do feijão e a construção de terrário que desenvolveram para representar ecossistemas foram algumas das lembranças manifestadas pelos licenciandos. As atividades experimentais foram mais lembradas como mostra o depoimento de Alex:

Quando estudamos o corpo humano, a professora utilizou jogos para montar (quebra-cabeça) para identificarmos melhor os órgãos, sua localização no corpo, podendo explicar sua função e a relação entre eles. As tão famosas batatas cortadas ao meio, onde se colocava água oxigenada em uma sim e outra não, para perceber a ação das enzimas. A utilização das limalhas de ferro para percebermos o magnetismo. Estes instrumentos foram essenciais para a compreensão dos conceitos dados, pois dificilmente lembro os textos dados, mas através das experiências e até mesmo desenhos consegui gravar em minha mente, ou seja, consegui realmente aprender e fazer analogias daqueles assuntos (Questionário, 2011).

Dos 40% que apontam ter entendido melhor os conteúdos através da relação prática com teórica, 27,5% recordam e gostam das atividades feitas em laboratório, enquanto que 12,5% afirmaram que os conteúdos foram mais bem aprendidos a partir das saídas a campo, com coletas de folhas, caules, raízes, plantas aquáticas, trepadeiras, rasteiras, projetos de arborização, zoológico, planetário, trilhas ecológicas. A saída à campo foi também apontada por Patrícia como um instrumento que a auxiliou no entendimento dos conteúdos de Ciências.

Neste sentido autores como Carbonell (2002), citando Gardner (2000), discutem que a mente tem a capacidade de aprender e reter melhor as informações quando o corpo interage de maneira ativa na exploração de lugares, enquanto experiências onde o sujeito é passivo tendem a ter impacto de curta duração e atenuam-se com o tempo. Assim, afirma que:



são necessários espaços físicos, simbólicos, mentais e afetivos diversificados e estimulantes (...), aulas fora da classe, em outros espaços da escola, do campo e da cidade. Porque o bosque, o museu, o rio, o lago (...), bem aproveitados, convertem-se em excelentes cenários de aprendizagem (CARBONELL, 2000, p. 88).

Esses instrumentos de ensino referidos pelo autor, também foram apontados por 15 % dos estudantes entrevistados, os quais os consideram como principais recursos para a compreensão dos conteúdos escolares, como ressaltou Alexandre: *"No passeio podemos ver de verdade as coisas"*. Para os estudantes, as atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que os estudantes se envolvam e interajam em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática. Além disso, uma atividade de campo permite que *"o aluno se sinta protagonista de seu ensino, [sinta] que é um elemento ativo e não um mero receptor de conhecimento"*, como ressalta De Frutos (1996, p. 15).

Em relação às atividades de laboratório Borges (2002, p. 291) refere que:

as aulas práticas no ambiente de laboratório podem despertar curiosidade e, conseqüentemente, o interesse do aluno, visto que a estrutura do mesmo pode facilitar, entre outros fatores, a observação de fenômenos estudados em aulas teóricas. O uso deste ambiente também é positivo quando as experiências em laboratório estão situadas em um contexto histórico-tecnológico, relacionadas com o aprendizado do conteúdo de forma que o conhecimento empírico seja testado e argumentado, para enfim acontecer à construção de idéias. Além disso, nessas aulas, os alunos têm a oportunidade de interagir com as montagens de instrumentos específicos que normalmente eles não têm contato em um ambiente com um caráter mais informal do que o ambiente da sala de aula.

Em relação aos métodos de ensino, Borges (2002), adverte que "o importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos, e sim o envolvimento comprometido com respostas/soluções bem articuladas para as questões colocadas, em atividades que podem ser puramente de pensamento". Lima (1999) reforça a ideia de que, 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.

Assim sendo, qualquer instrumento de ensino utilizado é importante, inclusive o livro didático, pois traz o conhecimento teórico com imagens, curiosidades e questionamentos. O que se torna importante é a escolha de instrumentos e



procedimentos pedagógicos adequados para cada situação estudada, como ressaltou Paula:

Os instrumentos de ensino são o elo entre a teoria e a prática (entre conceitos que aprende e o ambiente/seres que interage). Portanto, é muito importante para que o aluno perceba a Ciência que ele estuda no "livro", é a mesma que explica como seu corpo funciona como evitar certas doenças, como são as plantas e os animais que convive como cuidar do ar e da água que ele precisa para viver, etc.(Questionário, 2011)

Cabe ressaltar, ainda, que muitas vezes os professores gostariam de oferecer oportunidades para o desenvolvimento de atividades experimentais, no entanto, a maioria das escolas não disponibiliza de meios para realização de atividades diferenciadas como revela a professora Pauline: *"Muitas vezes minhas aulas se delimitam devido às condições da escola, então o mais usado é a sala de vídeo, o bosque da escola e a internet quando se tem acesso"* (Questionário, 2011).

Para os estudantes do sexto ano, 68% deles afirmaram que aprendem melhor os conteúdos quando o professor trabalha com situações da vivência deles, como afirmou Adriano: *"Eu consigo aprender melhor os conteúdos de Ciências quando o professor dá exemplo daquilo que ta no livro, a gente entende melhor e quando fizemos uma experiência igual o terrário"*. Uma análise de depoimentos de estudantes revelou que para alguns professores, mesmo que a escola não disponibiliza laboratório com equipamentos adequados é possível desenvolver atividades práticas. Para estes alunos, as atividades experimentais são as "experiências" que são feitas na sala de aula. Nessa linha de pensamento, Capeletto (1992, p. 224) refere que:

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 realizar adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilizar materiais de baixo custo e de fácil acesso.

O que se pretende defender é que possibilitar a investigação na escola pode envolver o estudante de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados, pois, num experimento, o aluno pode prever o que vai acontecer e depois relacionar os resultados com a teoria prevista. O conhecimento passa a ser construído pelo aluno mediado pela orientação do professor. Nesse sentido, Capeletto (1992, p. 226) adverte que:



As aulas de laboratório podem funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de 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.

Temos convicção de que o professor atual sabe que a experimentação é componente essencial às aulas de Ciências, porém o experimento por si só não promove nenhuma aprendizagem efetiva. Para tanto, consideramos importante proporcionar momentos de discussão entre a prática e seus pressupostos teóricos, no processo de formação inicial e continuada de professores.

Algumas considerações

Admitimos que ser educador é pensar numa escola voltada a realidade social, a construção de uma sociedade de inclusão, a criação de seres humanos pensantes, e não mecanizados a simples aprendizagem da escrita e leitura abstratas de uma realidade que não conhecem e que jamais poderão contribuir com esta, como já foi utilizada por muitos anos na educação brasileira.

A educação, e em especial, a educação escolar, é sem dúvidas o norteador da sociedade e seu desenvolvimento. Contudo, é necessária uma atenção especial da rede de ensino através de seus educadores, da importância do estudo, pesquisa e planejamento para que sejam alcançados os objetivos propostos, por todos aqueles autores que pensam a educação brasileira.

Na realização do presente estudo, ficou clara a importância de instrumentos de ensino, pois a diversificação de atividades e de recursos didáticos contribui para motivar os estudantes, possibilitando atender a distintas necessidades e interesses deles. A motivação é fundamental para que o estudante tenha uma aprendizagem significativa e, além disso, não há um único caminho que conduza com segurança à aprendizagem, pois são inúmeras as variáveis que se interpõem nesse processo. Assim, diversificar instrumentos e procedimentos pedagógicos oferece mais oportunidades para a construção do conhecimento, além de fornecer subsídios para que mais estudantes encontrem as atividades que melhor os ajudem a compreender o tema estudado.



Os resultados também indicam que os instrumentos de ensino podem desempenhar um papel fundamental na educação em Ciências, já que desenvolve capacidades de resolução de problemas, de investigação, curiosidade, motivação e favorece a construção de significado dos conceitos teóricos e a compreensão do trabalho científico.

No conjunto de argumentos apresentados procuramos defender que a experimentação, assim como os demais instrumentos pedagógicos mencionados, nas manifestações dos estudantes e professores, precisam ser vistos como instrumentos para estimular o aluno a aprender, aguçando seu raciocínio, estimulando a sociabilidade, desenvolvendo habilidades, entre tantos outros aspectos capazes de formar um cidadão preparado para viver nos dias de hoje.

Referências:

ABUD, Kátia Maria. A construção de uma Didática da História: algumas idéias sobre a utilização de filmes no ensino. História (São Paulo) v.22, nº 1, Franca, 2003. Disponível em <http://www.foco.fae.ufmg.br/>. Acesso em 17/10/2011.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.

CAPELETTO, A.: Biologia e Educação ambiental. Roteiros de trabalho. Editora ática, 1992.

CARRAHER, D. W. Caminhos e descaminhos no ensino de Ciências. São Paulo Ciência e Cultura, 1985.

CARBONELL, J. A aventura de inovar: a mudança na escola. Porto Alegre: Artmed, 2002. Disponível em <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos>. Acesso em 02/09/2011.

DE FRUTOS, J. A. et al. Sendas ecológicas: un recurso didáctico para el conocimiento del entorno. Madrid: Editorial CCS, 1996. Disponível em <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos>. Acesso em 18/08/2011.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. Campinas, Ciência & Ensino, Vol. 5, 1998. Disponível em <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br>. Acesso em 17/01/2012.

YIN, Robert K. Estudo de caso – planejamento e métodos. (2ed.). Porto Alegre. Bookman. 2001. Disponível em: www.mackenzie.br/. Acesso em 19/11/2011.



MORAN, José Manuel; O Vídeo na Sala de Aula; Artigo publicado na revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA - Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. In: Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, Vol.1, p. 295-305, 2003.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson. (org.) História da Ciência no Cinema. UFMG, Belo Horizonte, Editora Argumentum, 2005. Disponível em <http://www.foco.fae.ufmg.br/>. Acesso em 13/04/2012.

PACHECO, D. A Experimentação no Ensino de Ciências. Ciência & Ensino. Campinas, Vol. 2, 2000. Disponível em <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br>. Acesso em 20/03/2012.