

Avaliação e diagnóstico dos laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa/MG

Evaluation and diagnosis of the didactic laboratories of public schools in Viçosa/MG

Felipe Vieira Freitas

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG
felipevieirafreitas@ymail.com

Rafael Gustavo Rigolon

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp
Universidade Federal de Viçosa – UFV rafael.rigolon@ufv.br

Gínia César Bontempo

Universidade federal de Viçosa – UFV
giniabt@ultimato.com.br

Resumo

O laboratório didático de Ciências é um ambiente de destaque no ensino das Ciências, entretanto, suas condições gerais e infraestrutura na realidade da escola pública brasileira torna-o uma ferramenta ineficaz. Por isso, esse trabalho teve como objetivo levantar o número de laboratórios didáticos do município de Viçosa, Minas Gerais, assim como avaliar a infraestrutura, mobiliário, materiais e equipamentos presentes nesses locais. Para esse fim foi realizada uma pesquisa de campo e os dados foram categorizados, submetidos a uma análise qualitativa e comparados à literatura especializada. Os resultados mostram que dois terços das escolas públicas pesquisadas não possuem laboratório e as condições dos laboratórios estudados são precárias em muitos pontos, principalmente em relação à segurança.

Palavras chave: laboratório didático, laboratório de ciências, infraestrutura escolar, educação pública, ensino de ciências

Abstract

The didactic laboratory is an environment of great importance on science teaching, however, its conditions and infrastructure in the reality of Brazilian public schools turns it on an ineffective tool. Therefore, this study aimed to get data about the absence or presence of the didactic laboratory in public schools of Viçosa, Minas Gerais, as well as evaluating the infrastructure, furniture, materials and equipment in such places. For this purpose it was conducted a field study and the gathered data were categorized, subjected to a qualitative analysis and compared to the literature. The results show that two-thirds of the surveyed schools do not have a laboratory and the surveyed laboratories have precarious conditions, with many problems related to safety and safe practice.

Key words: didactic laboratory, science laboratory, school infrastructure, public education, science teaching

Introdução

É consenso entre educadores e pesquisadores em ensino das Ciências que as atividades experimentais são essenciais para o processo de aprendizagem (BEREZUK; INADA, 2010; KRASILCHIK, 2011). Dentre as atividades experimentais, as aulas práticas ocupam posição de destaque, especialmente no ensino das Ciências. Atribuem-se a elas as funções de despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (KRASILCHIK, 2011).

Para esses fins, o laboratório didático funciona como um local ideal para o desenvolvimento de diferentes tipos de aulas práticas e constitui-se em um ambiente de aprendizado significativo. Por ser diferenciado, também possibilita aos alunos entender a teoria de forma dinâmica, podendo compreendê-la por meio da experimentação (WEISSMANN, 1998) e ainda corroboram com a inter e a transdisciplinaridade à medida que permitem desenvolver vários campos favorecendo a capacidade de abstração do aluno (BRASIL, 2009).

Mesmo sabendo-se da importância dos laboratórios didáticos no Ensino, a sua situação nas escolas públicas brasileiras ainda é bastante precária. De acordo com o Censo da Educação de 2010 (BRASIL, 2011), somente 10% das escolas de Ensino Fundamental e 47,2% do Ensino Médio possuem laboratórios de Ciências. Além disso, esses poucos laboratórios nem sempre contam com os equipamentos necessários e a infraestrutura adequada. Para contornar essa atual situação, Krasilchik (2011) afirma que é possível dar um bom curso prático mesmo não dispondo de recursos especiais quando se tem a mão materiais acessíveis, como animais e plantas. No entanto, o ensino certamente é mais eficiente quanto melhor forem as instalações e materiais disponíveis. Sendo assim, um laboratório didático mal estruturado e utilizado inadequadamente não permite a exploração de toda a sua potencialidade como ferramenta efetiva no processo de ensino-aprendizagem.

É importante lembrar que este tipo de ambiente conta com equipamentos e materiais potencialmente tóxicos ou que ofereçam outros riscos a estudantes e professores. Tendo isso em vista, é imperativo que as dependências dos laboratórios, assim como os seus equipamentos, sejam verificadas e passem por manutenções regulares.

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar os laboratórios de Ciências das escolas públicas estaduais e municipais de Ensino Fundamental e Médio do município de Viçosa, Minas Gerais. Especificamente, propôs-se averiguar a sua infraestrutura; levantar o número de alunos atendidos por aula; evidenciar os principais materiais, equipamentos e reagentes presentes; e verificar as condições de seu mobiliário. Pretende-se, assim, gerar informações que possam contribuir para a melhoria da Educação tornando o ambiente de laboratório mais atrativo, prazeroso, seguro e efetivo no ensino de Ciências.

Desenvolvimento

Durante o primeiro semestre de 2012 no município de Viçosa, Minas Gerais, foi realizado um estudo de campo nas escolas públicas estaduais e municipais que oferecem as séries finais do Ensino Fundamental e/ou o Ensino Médio. De acordo com Gil (1999), os estudos de campo se

assemelham aos levantamentos, porém eles não exigem a mesma precisão estatística e o seu planejamento apresenta uma maior flexibilidade.

Numa primeira etapa, durante as visitas, foram aplicados questionários escritos aos gestores para coletar informações sobre a presença de laboratório didático de Ciências e o número de alunos atendidos por aula. Os questionários continham questões abertas e fechadas, que eram preenchidos pelos pesquisadores. Posteriormente, para reunir os dados sobre a infraestrutura, equipamentos, mobiliário, materiais e reagentes, foi elaborado e utilizado um formulário, preenchido durante as visitas técnicas. Os dados coletados foram armazenados e tabulados no programa Microsoft Office Excel 2007 e categorizados de acordo com a natureza do dado investigado, por exemplo, em quantidade quando se tratava do número de equipamentos ou itens de mobiliário encontrados; em condições de uso quando se tratava dos materiais usados no revestimento de pisos ou nas bancadas; etc. Por fim, estes dados foram submetidos a uma análise qualitativa, comparados aos aspectos apontados como ideais na literatura especializada e outros trabalhos similares pesquisados (WEISSMANN, 1998; CLUBE DE CIÊNCIAS, 2009; KRASILCHIK, 2011), por exemplo, “As mesas para os alunos devem ser cobertas de fórmica ou material resistente equivalente” (KRASILCHIK, 2011, p. 126).

Resultados e discussão

Foram registradas quinze escolas, sendo sete (47%) municipais (EscMun1, EscMun2, EscMun3, EscMun4, EscMun5, EscMun6 e EscMun7) e oito (53%) estaduais (EscEst1, EscEst2, EscEst3, EscEst4, EscEst5, EscEst6, EscEst7 e EscEst8). No município de Viçosa, as escolas da rede municipal ofertam exclusivamente o Ensino Fundamental. Duas escolas da rede estadual, EscEst1 e EscEst2, a exemplo das escolas municipais, só oferecem o Ensino Fundamental, já as seis demais possuem também o Ensino Médio. Os estabelecimentos de ensino que apresentam laboratórios didáticos são: EscMun6, da rede municipal, e EscEst3, EscEst4, EscEst5 e EscEst7, da estadual.

Durante a pesquisa foi possível observar que um terço das escolas possui laboratório didático (quatro estaduais e uma municipal). Das nove escolas que fornecem o Ensino Fundamental, apenas uma (11%) dispõe de laboratório de Ciências, já onde é oferecido o Ensino Médio a proporção é bem maior (67%). Estes números conferem com o censo educacional realizado em 2010 (BRASIL, 2011) indicando que, dentre as instituições que oferecem as séries finais do Ensino Fundamental, somente 10% contavam com esses ambientes e as escolas com Ensino Médio são 47,2%.

O Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 (PNE – 2011/2021) deve assegurar a todas as escolas públicas da Educação Básica equipamentos e laboratórios de Ciências, dentre outras coisas (BRASIL, 2010), além disso, o Plano Decenal de Educação do Estado de Minas Gerais (PDEMG) tem como meta implantar em todas as escolas da rede pública estadual laboratórios de Ciências, em até cinco anos (MINAS GERAIS, 2011). Contudo, os números observados nesta pesquisa mostram que a situação está bem distante dessas propostas e que muito trabalho deverá ser feito, para que a realidade escolar seja diferente até 2016.

Infraestrutura e mobília

Todos os laboratórios didáticos pesquisados apresentavam apenas uma sala principal onde eram realizadas todas as atividades de preparo e execução das aulas práticas, exceto EscEst4 que possui duas salas de laboratório, uma para o ensino de Física e Química e outra para o ensino de Biologia. Apenas EscEst5 possuía um pequeno almoxarifado, mas é usado como

dispensa para o armazenamento de alimentos e fica sempre trancado. As salas anexas são importantes para preparação e manutenção de experimentos e discussão aulas práticas desenvolvidas em uma escola, sua ausência refletirá negativamente na quantidade e qualidade das mesmas (Krasilchik, 2011).

Os laboratórios de EscMun6, EscEst4 e EscEst7 atendiam a aproximadamente 15 alunos por aula de laboratório, enquanto EscEst3 atendia a 20 e EscEst5 a 35 estudantes. As dimensões das salas foram de aproximadamente 40 m² para EscMun6, EscEst3 e EscEst5; 35 m² para EscEst7; e 70 m² para cada sala de EscEst4. Logo, as menores proporções de área por aluno foram verificadas nas escolas EscEst5, com 1,2 m²/aluno e em EscEst3, com 2 m²/aluno. EscMun6 e EscEst7 apresentaram proporção de 2,7 e 2,3 m²/aluno, respectivamente.. Krasilchik (2011) recomenda que a sala possua 90 m² para comportar 30 alunos, o que leva a uma proporção de 3 m²/aluno, enquanto para Weissmann (1998) o tamanho deve ser de 145 m² para a mesma quantidade de alunos, portanto 4,5 m²/aluno. Sendo assim, somente EscEst4 cumpriu as exigências das autoras.

A ventilação foi considerada insuficiente em dois laboratórios (EscEst3 e EscEst4). As janelas estavam obstruídas para diminuir a iluminação e a ventilação também foi comprometida. Esses problemas poderiam ser contornados com a instalação de cortinas nas janelas. A pouca iluminação natural foi compensada com lâmpadas fluorescentes grandes. A boa ventilação é essencial para dissipar gases e vapores provenientes de reações químicas e na manutenção de um ambiente agradável. O único local com iluminação realmente precária foi a EscEst5, pois algumas lâmpadas estavam quebradas e as janelas eram muito pequenas.

Itens fundamentais para o bom funcionamento do laboratório são as instalações hidráulicas, elétricas e de gás. Krasilchik (2011) estabelece um número de quatro conjuntos de pias, tomadas elétricas e bicos de gás a um laboratório que suporte trinta alunos, enquanto Weissmann (1998) trabalha com o conceito de postos de serviço, que são todos os serviços integrados e distribuídos em pontos estratégicos da sala. Esses conjuntos devem estar em quantidade suficiente no laboratório porque proporcionam maior segurança aos alunos e evita que eles se concentrem junto a estes locais em atividades que demandam maior uso destes recursos.

Não foram encontrados postos de serviço. Todos os laboratórios possuem água corrente e energia elétrica. Pias e tanques foram contabilizados e seu funcionamento verificado: nas escolas EscMun6, EscEst3, EscEst4, EscEst5 e EscEst7 foram encontradas 2, 3, 4, 1 e 2 pias funcionais, respectivamente. A EscEst5 apresentou muitos problemas em relação aos serviços: apesar de existirem duas pias, somente uma era funcional; as instalações elétricas não apresentavam boas condições, fontes de energia eram poucas e destampadas e a caixa de força estava destrancada. As tomadas de energia elétrica eram comuns em todos os laboratórios e, geralmente, estavam em número suficiente (mais de cinco). Algumas delas estavam instaladas nas bancadas fixas e em um laboratório da EscEst4 estavam debaixo de mesas móveis e apresentavam fios desencapados.

Com relação aos materiais usados na construção, as paredes dos laboratórios de quatro escolas eram revestidas com azulejos ou tintas de fácil lavagem, a uma altura de, pelo menos, 1,5 metros do chão e contavam com piso de fácil limpeza, pouco escorregadio mesmo quando molhado, o que segue a sugestão dos autores (WEISSAMANN, 1998; CLUBE DE CIÊNCIAS, 2009; KRASILCHIK, 2011). A exceção foi encontrada na EscEst5. A Tabela 1 mostra a relação das principais mobílias presentes em cada laboratório. As condições gerais de todos serão descritos posteriormente.

Apesar de essenciais e estarem sempre presentes, tanto em metal quanto em madeira envernizada, apenas duas escolas possuíam armários com cadeado. Os reagentes eram

armazenados em lugares de fácil acesso, fora dos armários, mas estavam sempre etiquetados. Contudo, placas de aviso sobre os perigos oferecidos por esses materiais foram notados somente em uma escola. Muitos autores têm reforçado o papel e a importância dos armários com cadeado e salas anexas para a armazenagem de materiais perigosos ou valiosos como uma medida de segurança básica nas escolas (MACHADO; MÓL, 2008; KRASILCHIK, 2011), mas os dados indicam que as recomendações têm sido ignoradas nesses locais.

Escolas	EscMun6	EscEst3	EscEst4 ¹		EscEst5	EscEst7
Armário	3	1	2	2	2	2
Balcões laterais	1	0	1	1	1	1
Bancada fixa	1	0	0	0	5	2
Geladeira	1	0	0	0	0	0
Lousa	1	1	2	2	1	2
Mesa para professor	1	1	1	1	0	0
Mesas para alunos	0	3	5	7	0	0
Prateleiras	1	1	0	1	1	1

Tabela 1: Mobiliário dos laboratórios didáticos

Todas as prateleiras encontradas apresentavam boas condições e eram confeccionadas em granito ou madeira revestida de fórmica, todas devidamente calçadas. Em duas escolas, algumas prateleiras estavam a uma altura superior a dois metros. O Clube de Ciências (2009) recomenda a instalação de prateleiras até esta altura para facilitar o seu uso, enquanto Weissmann (1998) entende que as alturas diferentes são importantes para que alunos tenham acesso a itens de uso geral, mas os menos seguros ou mais valiosos possam ser resguardados nos níveis superiores.

Bancadas ou balcões laterais suportavam as pias ou os tanques. Em quatro laboratórios, o espaço inferior era aproveitado com armários com gavetas ou portas usados para armazenar itens diversos, por vezes, reagentes e vidrarias. São feitas de materiais duráveis e de boa qualidade como fórmica (1), granito (2), concreto (1), azulejo (1), e estavam pouco avariados.

Em relação às lousas, o quadro branco foi opção mais frequente do que o quadro-negro. Na EscEst4, o tradicional quadro-negro era acompanhado de um pequeno quadro branco para facilitar o trabalho dos professores. Este item deve ser o mais longo possível e autores recomendam o uso do quadro branco por permitir projeção visual direta, o uso de canetas coloridas e dispensa o giz, facilitando o trabalho do professor e resguardando a sua saúde e dos alunos (CLUBE DE CIÊNCIAS, 2009; CARVALHO; PEIXE, 2010).

Assunto delicado na montagem dos laboratórios, a escolha das superfícies pode ajudar a definir se as abordagens no laboratório terão um caráter mais tradicional ou não. A maioria dos autores sugere mesas móveis (CLUBE DE CIÊNCIAS, 2009; KRASILCHIK 2011) acopláveis aos postos de serviços seguindo às tendências mais modernas, mas as bancadas fixas ainda são amplamente utilizadas (WEISSMANN, 1998). Alguns laboratórios das escolas públicas de Viçosa parecem estar no meio termo nesta questão. Mesmo com a instalação dos postos de serviço ainda fora do orçamento, a organização dos laboratórios tem seguido de certa forma as novas tendências, contudo, algumas mesas móveis são tão grandes que são funcionalmente idênticas às próprias bancadas fixas.

¹ A escola EscEst4 possui duas salas de laboratório. Biologia à esquerda e Física e Química à direita.

Os assentos mais usados nos laboratórios são os bancos e banquetas pelo seu caráter prático: podem ser guardados debaixo das mesas quando não forem necessárias, economizando espaço. Cadeiras foram observadas somente na EscEst3. Elas ocupam mais espaço, mas são mais confortáveis por possuírem apoio para as costas. Banquetas e cadeiras estavam em número suficiente em quatro dos laboratórios.

Materiais e Equipamentos

Durante as visitas técnicas foram observados alguns dos materiais e equipamentos apontados como os mais básicos nos laboratórios de Ciências pela literatura, assim como suas condições de uso.

Equipamentos para laboratório de Ciências são necessários e insubstituíveis, mas sua aquisição manutenção são onerosas. Todas as escolas possuíam ao menos um microscópio e em apenas duas delas existiam dois e três desses equipamentos. Todos são monoculares e muitos deles são modelos antigos com algum tipo de avaria. Krasilchik (2011) recomenda que um laboratório de Biologia com trinta alunos deve possuir ao menos dez microscópios ópticos e cinco lupas.

Muitos equipamentos considerados importantes no laboratório didático não foram encontrados ou não apresentavam condições de uso ou estavam desligados há muito tempo. Das balanças identificadas em dois laboratórios, somente uma funcionava. Estufas foram observadas em três laboratórios, mas nenhuma delas estava ligada ou funcionava. Do mesmo modo, a única centrífuga encontrada era muito velha e estava quebrada há muito tempo.

Refrigeradores têm um papel importante na armazenagem de reagentes e manutenção de experimentos (WEISSMANN, 1998; KRASILCHIK, 2011). Um *freezer* foi encontrado na EscMun6, mas era usado para armazenar alimentos para a escola.

Vidrarias e reagentes para preparação de aulas práticas variaram bastante entre os laboratórios. Tubos de ensaio, béqueres, placas de Petri, cápsulas de porcelana e funis foram os materiais mais presentes, enquanto termômetros, lâminas e lamínulas eram mais escassos. A ausência de lâminas e lamínulas em algumas escolas sugere que o microscópio óptico não está sendo utilizado. Algumas escolas eram mais bem equipadas que outras. Um problema comum a todos os laboratórios foi a presença frequente de produtos químicos velhos, alguns deles estavam fora do prazo de validade há muitos anos. Eventualmente, potes de vidro e de plástico reaproveitados substituíam ou complementavam as vidrarias em algumas escolas.

Mesmo sendo encontrados aquários e estufas, muitas garrafas PET reutilizadas eram usadas no desenvolvimento de experimentos com plantas. Se esta atitude pode levar alguns a crer na promoção do sucateamento dos laboratórios, é importante recordar também que atos semelhantes podem ensinar noções de reciclagem e respeito ao meio ambiente aos alunos. Adentrando neste tema, tanto pesquisadores em Educação quanto outros educadores têm valorizado a criatividade de professores e alunos no ensino de Ciências dentro do laboratório como uma alternativa à falta de equipamentos e materiais (BORGES, 2002).

Outros equipamentos encontrados nos laboratórios foram televisores (2) acompanhados de aparelhos de DVD (2), geradores eletrostáticos (2) dentre outros para o ensino de Física.

Os materiais e equipamentos são componentes importantes na execução de aulas práticas, e sua ausência poderá ser fator limitante no número e qualidade destas aulas em um laboratório. Pentead e Kovaliczn (2008) comentam que os estudantes estão em constante contato com equipamentos eletrônicos da era digital. Num ambiente onde eles não têm papel ativo, as aulas de Ciências se tornam entediadas, o que piora diante da falta de materiais em aulas práticas. As autoras concluem que as longas aulas teóricas e a escassez desses materiais

pedagógicos contribuem para a indisciplina e conflitos em sala de aula, aumentando a dificuldade no ensino e promovendo a apatia dos alunos pelas Ciências.

Em relação à segurança é importante discutir a situação dos equipamentos de proteção coletiva (EPC). Os EPC são essenciais para que a saúde e segurança de alunos e professores sejam resguardadas. Capela de exaustão, extintores de incêndio, caixa de primeiros socorros, chuveiro e lava olhos são considerados os EPC mais importantes (MACHADO; MÓL, 2008). Weissmann (1998) afirma que esses equipamentos devem estar disponíveis em locais de fácil acesso e sempre acompanhados de instruções de uso. Em toda a pesquisa apenas uma caixa de primeiros socorros foi encontrada e estava posicionada em cima de um armário bem alto. Placas sinalizando sobre o perigo dos reagentes também só foram encontradas em uma escola (EscEst5). No manual ProFuncionário, elaborado pelo MEC, dispõe que todos os experimentos que envolvem a liberação de gases tóxicos devem ser realizados nas capelas de exaustão e também que todos os laboratórios que utilizam reagentes e produtos químicos obrigatoriamente devem possuir chuveiro e lavatórios (BRASIL, 2009).

Considerações finais

Infelizmente, a baixa porcentagem de laboratórios por escolas públicas observadas por esta pesquisa (33%) é comum na maior parte do Brasil, como apontado pelo censo da Educação de 2010. Apesar destes resultados, planos para o desenvolvimento da Educação parecem surtir algum efeito e pequenas melhoras são esperadas para o futuro.

Os móveis presentes nos laboratórios estudados estavam, em sua maioria, em estado adequado para o uso e seguindo as recomendações observadas na literatura, contudo, muitos aspectos ainda precisam ser melhorados. De forma diferente, equipamentos básicos para a boa condução de aulas práticas eram escassos e, quando presentes, eram muito velhos ou em más condições. Apesar da diversidade dos materiais e reagentes encontrada na pesquisa, houve grande discrepância no que diz respeito à sua distribuição entre as escolas. De fato, enquanto alguns laboratórios são relativamente grandes e bem equipados, outros enfrentam problemas urgentes de infraestrutura como a falta de pias, lâmpadas e tomadas elétricas destampadas.

Por fim, os laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa estão muitos despreparados no aspecto da segurança, negligenciando normas básicas. A escassez de equipamentos de segurança e a armazenagem imprópria de reagentes e materiais configuram um risco real aos alunos. Estas deficiências podem ser contornadas, em parte, por meio do desenvolvimento de práticas seguras como: a elaboração de normas próprias a serem seguidas pelos alunos no laboratório e a sinalização dos principais componentes que oferecem riscos à saúde e que se encontram dentro do laboratório, por exemplo.

Apesar do seu reconhecido papel no ensino das Ciências, no que toca à sua estrutura e organização, o laboratório didático ainda é muito pouco estudado no Brasil. Está claro que muitos dos laboratórios didáticos brasileiros encontram-se sucateados por falta de investimentos dos órgãos públicos competentes, mas só o aumento na quantidade de recursos não será suficiente para mudar esse quadro, também são necessárias mais pesquisas na área. A investigação e reflexão acerca da estrutura dos laboratórios aliadas a estudos sobre o uso desses locais pelos professores durante as aulas, e até mesmo o uso de ambientes alternativos quando laboratórios não estão disponíveis, podem contribuir para que o direcionamento desses investimentos seja mais eficiente e promova melhorias reais deste setor escolar e no ensino.

Agradecimentos e apoios

Os pesquisadores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio.

Referências

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação: Multimeios Didáticos, Laboratórios**. Brasília: UnB, 2009.

_____. Ministério da Educação. **Censo Escolar 2010: resumo técnico**. Brasília: INEP, 2011. Disponível em: <
http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/divulgacao_censo2010_revisao_04022011.pdf>. Acesso em: 22 set. 2012.

_____. Projeto de Lei de 2010. Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Poder legislativo, Brasília, 2010. Disponível em: <
<http://www.pne.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/05/PNE-vers%C3%A3o-de-impress%C3%A3o1.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2012.

CARVALHO, A. C.; PEIXE, B. C. S. Estudo para diagnóstico dos laboratórios de Biologia, Física e Química: escolas de Ensino Médio da rede pública estadual do núcleo regional de Curitiba. In: PEIXE, B. C. S. *et al.* **Formulação e Gestão de Políticas Públicas no Paraná: reflexões, experiências e contribuições**. Curitiba: Imprensa Universitária da Universidade Federal do Paraná, 2010.

CLUBE DE CIÊNCIAS. **Como montar um Laboratório de Ciências**. 2009. Disponível em <
<http://www.clubedecienciasufam.com/2009/08/como-montar-um-laboratorio-de-ciencias.html>>. Acesso em: 15 set. 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999. KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2011. MACHADO, P. F. L.;

MÓL, G. S. Experimentando Química com Segurança. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 57-60, 2008.

MINAS GERAIS, Lei 19481, de 2011. Institui o Plano Decenal do Educação do Estado. **Diário do Executivo**. Poder Legislativo, Belo Horizonte, p. 5, col. 1, 13 de jan. de 2011. Disponível em: <
http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B3D1AC6AB-88FE-4BEB-8500-799A4C251638%7D_PLANO%20DECENAL%20DA%20EDUCACAO.pdf>. Acesso em: 22 set. 2012.

PENTEADO; R. M. R.; KOVALICZN, R. A. **Importância de Materiais de Laboratório para Ensinar Ciências**. Secretaria de Estado e de Educação do Estado do Paraná. 2008.

WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.