



Acta Scientiarum. Human and Social Sciences

ISSN: 1679-7361

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Berezuk, Paulo Augusto; Inada, Paulo
Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá,
Estado do Paraná
Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, vol. 32, núm. 2, 2010, pp. 207-215
Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307325336011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná

Paulo Augusto Berezuk¹ e Paulo Inada^{2*}

¹Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. ²Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: pinada@uem.br

RESUMO. Nas aulas de Ciências e Biologia, as aulas práticas são fundamentais para facilitar o aprendizado dos alunos, vivenciando os conteúdos adquiridos nas aulas teóricas. As experimentações são dotadas de expectativa pelos estudantes, porque estes solicitam a visualização dos conteúdos abordados pelos livros didáticos de Ciências e Biologia. Dentro desta perspectiva, os objetivos deste trabalho são de avaliar as condições dos laboratórios didáticos e sua frequência de uso, pois a falta de materiais laboratoriais e as más condições estruturais podem levar à diminuição das aulas experimentais. Para a realização deste trabalho foram avaliados, usando um questionário, 17 laboratórios de escolas públicas e quatro de escolas particulares de Maringá, Estado do Paraná. Dos laboratórios visitados, 32% não possuem espaço físico que alcance a média de 1,20 m² por aluno, exigidos pela norma estadual vigente. Foi constatado que, em relação à infraestrutura e condições materiais, há grande contraste entre laboratórios das escolas públicas com os das particulares.

Palavras-chave: ciência, laboratório, aulas práticas, ensino.

ABSTRACT. Evaluation of science and biology laboratories at public and private schools in Maringá, Paraná State. In Science and Biology classes, practical classes are essential to facilitate student learning, experiencing the content acquired in lectures. The experiments are endowed with expectation from students, because they asked to view the content covered by the science and biology textbooks. Within this perspective, the objectives of this study are to assess the condition of teaching laboratories and their frequency of use, because the lack of laboratory materials and poor structural conditions can lead to a reduction in the number of experimental classes. For this work, seventeen (17) laboratories in public schools and four (4) private schools in Maringá, Paraná State, were evaluated using a questionnaire. Of the laboratories visited, 32% do not have enough physical space to meet the average of 1.20 m² per student, required by current state standards. It was noted that, with regard to infrastructure and material conditions, there is a great contrast between laboratories of public and private schools.

Key words: science, laboratory, classroom practices, teaching.

Introdução

As aulas experimentais são essenciais para que os alunos tenham um aprendizado eficiente e estruturado em diversos cursos, principalmente na área das Ciências e Biologia, pois somente neste tipo de aula os alunos utilizam os materiais, manuseiam equipamentos, presenciam fenômenos e organismos que podem ser observados a olho nu ou com a ajuda de microscópios. Além disso, nas aulas práticas, os alunos avaliam resultados, testam experimentos e, assim, exercitam o raciocínio, solucionam problemas e são estimulados ao desafio.

De acordo com Dourado (2001), as atividades experimentais são essenciais para o processo de ensino-aprendizagem e devem estar adequadas às capacidades e atitudes que se pretende desenvolver

nos alunos. O referido autor cita, também, que a inclusão das atividades laboratoriais no ensino de Ciências começou no início do século XIX, quando as disciplinas da área das Ciências começaram a fazer parte dos currículos de muitos países.

Galiazzi et al. (2001) explicam que as experiências tinham o objetivo de aperfeiçoar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos teóricos e não conseguiam aplicá-los na prática. Este marco foi de significativa importância para o ensino, porém com o passar dos anos, estas atividades começaram a ser utilizadas somente para complementar as teorias já comprovadas. Conforme Zanon e Freitas (2007), quando as atividades experimentais demonstram unicamente o que as teorias já explicam, estas

atividades se tornam muito limitadas e não favorecem a construção do conhecimento.

O processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Ciências, por meio de situações experimentais, ocorre quando, além do seu envolvimento em atividades e experiências de ensino e aprendizagem, o aluno se sente desafiado e perturbado com situações presentes no seu cotidiano e, conseqüentemente, instigado em buscar na literatura e com os seus colegas, usando-se de discussões e críticas, as possíveis soluções para o problema formulado (BUSATO, 2001).

O laboratório constitui-se em um ambiente de aprendizagem significativo no que se refere à capacidade do aluno em associar assuntos relacionados à teoria presente nos livros didáticos, pela realização de experiências, sendo um local de mudanças no ambiente de aprendizagem da sala de aula, permitindo ao aluno visualizar a teoria da sala de aula de forma dinâmica, vivenciando a teoria dos livros didáticos por meio da experimentação. Na escola, esse espaço se constitui na materialização de uma concepção didática, em uma maneira de visualizar e estruturar a produção dos conhecimentos científicos. Em um sentido amplo, qualquer âmbito envolvido na realização de experiências de ciências – a sala de aula, o laboratório, a oficina, o parque, um museu ou o zoológico – receberá o impacto das atividades e posições explícitas ou, na maioria das vezes, implícitas diante de um modo de produção e transmissão dos conhecimentos (WEISSMANN, 1998).

Na prática docente, as aulas teóricas ocupam boa parte da carga horária, e as aulas práticas são programadas conforme a disponibilidade de fatores como: laboratório com materiais disponíveis (microscópios, reagentes), técnicos de laboratório e, muitas vezes, espaço físico.

No Estado do Paraná, o Conselho Estadual de Educação fornece informações sobre laboratórios escolares no livro: Paraná (1993), que apresenta apenas uma lista de equipamentos necessários para laboratórios de Física, Química e Biologia, e no livro: Paraná (1998), no artigo 22, que informa sobre os requisitos mínimos para que as instalações dos laboratórios sejam aprovadas. Por outro lado, estes requisitos são incompletos, principalmente, em relação à estrutura física e à segurança do local. Essas normas demonstram que para um laboratório estar realmente completo e em condições ideais de uso, é necessário bom conhecimento do professor, pois se depender somente das normas, os laboratórios escolares sempre serão um espaço pouco aproveitado no ensino das Ciências.

É evidente que um laboratório bem equipado não garante um ensino de Ciências e Biologia que

proporcione aprendizado significativo nestas disciplinas, pois os professores precisam situar, adequadamente, as atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Para que isso se concretize, não é suficiente apenas seguir manuais de instrução de kits laboratoriais ou repetir técnicas descritas em livros, porque a metodologia utilizada durante as aulas práticas e sua integração ao conteúdo abordado pelo professor são mais valiosas à formação científica dos alunos do que o simples fato de realizar experimentações (AXT, 1991).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as condições estruturais, materiais e a frequência no uso de laboratórios de ensino de Ciências nas escolas públicas e de algumas escolas particulares de Maringá. Esta pesquisa futuramente contribuirá para que diretores, professores e técnicos das instituições de ensino tenham conhecimento do funcionamento e da estrutura dos laboratórios didáticos e percebam a necessidade de terem professores e técnicos de Ciências e Biologia que saibam usar os equipamentos laboratoriais, otimizando de forma significativa a qualidade das atividades experimentais destas disciplinas. Além disso, a dificuldade de se encontrar literatura específica relacionada aos laboratórios de ensino motivou a elaboração deste trabalho, que pretende somar aos conhecimentos daqueles que atuam nas instituições do ensino fundamental e médio.

Material e métodos

Foram visitadas e avaliadas 17 escolas estaduais e quatro escolas particulares do Município de Maringá, Estado do Paraná. Nestas instituições, foi aplicado um questionário, com a finalidade de avaliar as condições, a frequência de uso, período de utilização, a localização, espaço físico, quantificação de materiais e as condições de segurança dos laboratórios. Após a coleta das informações, os dados obtidos foram armazenados em uma planilha EXCELL, para a elaboração dos gráficos que auxiliaram as discussões e conclusões finais do trabalho.

Resultados e discussão

De acordo com os dados obtidos pela aplicação dos questionários nos laboratórios das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná, foi constatado que vários laboratórios estão sendo utilizados por diversas outras disciplinas além das citadas no questionário, que seriam as disciplinas de Ciências, Biologia, Física e Química. Esses laboratórios também estão sendo usados para o ensino de Geografia, Artes, Matemática e Psicologia. Foram encontrados laboratórios que são utilizados para o

ensino profissionalizante, para realizar reuniões, palestras, para aulas de Educação Física e outras atividades como a realização de bazares beneficentes. O percentual da utilização das disciplinas nos laboratórios visitados, cujos professores foram entrevistados, pode ser observado na Figura 1:

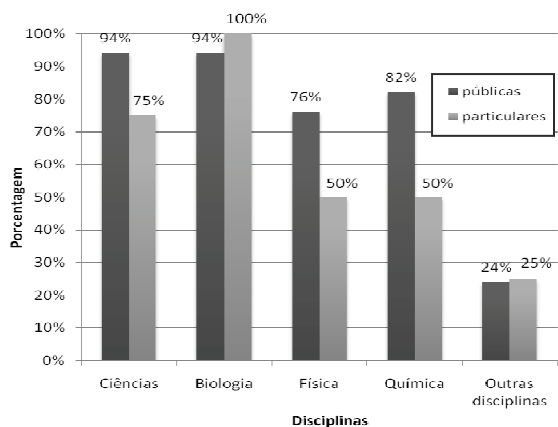


Figura 1. Frequência de utilização dos laboratórios por diferentes disciplinas nas escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná.

A respeito da frequência de uso dos laboratórios pelas disciplinas científicas, os resultados obtidos com o questionamento podem ser visualizados na Figura 2:

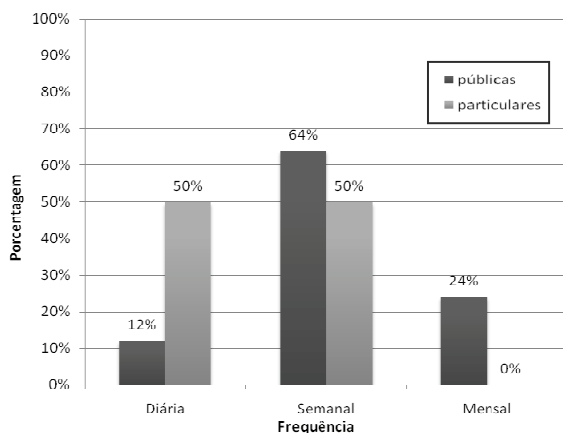


Figura 2. Frequência do uso dos laboratórios nas escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná, pelas disciplinas científicas.

Em relação à frequência de uso, pode-se constatar que grande parte dos laboratórios das escolas públicas visitados é usada semanalmente pelas disciplinas que envolvem aulas práticas. Observa-se que os laboratórios escolares (públicos e particulares) possuem maior utilização semanal pela quantidade de aulas semanais de Ciências e Biologia, que geralmente são em número de duas a três aulas por semana. Entretanto, foi constatado que, dos laboratórios analisados, a sua frequência de uso

diário é maior entre as escolas particulares em relação às públicas e, além disso, a utilização mensal foi conferida somente em relação às escolas públicas. Com esses dados, pode-se afirmar que as escolas públicas possuem maior dificuldade para a realização de aulas laboratoriais pelas condições precárias de uso dos laboratórios causadas pela falta de investimentos nesses estabelecimentos, ocasionando falta de equipamentos e materiais, falta de recursos para a manutenção de equipamentos e de um espaço físico apropriado para ser utilizado como laboratório didático. Com essas dificuldades, os professores, em especial nos laboratórios escolares públicos, estão diminuindo a quantidade de aulas experimentais, apesar da quantidade de aulas de Ciências e Biologia se limitarem a duas ou três por semana.

Em todas as escolas visitadas, com exceção de uma escola pública, as aulas experimentais são desenvolvidas nos laboratórios e não na própria sala de aula. Essa escola pública, que foi exceção, realiza aulas práticas semanalmente na própria sala de aula, mesmo possuindo um laboratório, em consequência da falta de um técnico de laboratório para auxiliar na preparação de aulas práticas.

Uma sala de aula pode ser reformada para ser usada como um laboratório. De acordo com Weissmann (1998), é fundamental que a sala tenha boas condições de iluminação, presença de pias e torneiras, cujo número deve variar de acordo com a quantidade de alunos. As mesas devem ter cobertura de um material com boa resistência química. Não podem ser mesas fixas, sendo o tamanho de 50 x 80 cm o ideal. Pias e bancadas utilizadas para preparar os materiais a serem usados na aula prática devem ficar em paredes laterais e também são requisitados bicos de gás, tomadas elétricas, dois tanques para lavagem de materiais, vasos de plantas e um local para depositar as experiências que ainda estão em andamento. Para complementar, a mesma autora cita que é preciso que a sala de aula possua um armário com chave para guardar materiais frágeis, perigosos ou de valor. Apesar destes aspectos sobre a estrutura das salas de aula dificilmente estarem presentes, tanto nas escolas públicas quanto particulares, o ambiente da sala de aula pode ser utilizado para realizar aulas experimentais. Porém, estas experimentações deverão ser mais simples por causa de questões relacionadas à segurança das pessoas neste local e também pela falta de equipamentos, de materiais e até de espaço físico. Gioppo et al. (1998) explicam que alguns experimentos podem ser realizados com materiais e espaços alternativos, possibilitando o desenvolvimento de habilidades, como a de selecionar e aproveitar materiais não-consagrados.

Sobre o período de realização das aulas experimentais, em todas as escolas particulares avaliadas, estas atividades são realizadas no contraturno,

evitando-se assim utilizar as aulas da carga horária normal. Nestas escolas, os laboratórios de Ciências e/ou Biologia, Física e Química estão em melhores condições para a execução de aulas práticas quanto aos aspectos de infraestrutura, recursos para a obtenção de materiais e equipamentos e manutenção desses equipamentos, melhor organização por parte dos professores e da escola e, também, condições para que os alunos frequentem estas aulas no contraturno. Nas escolas públicas, as atividades experimentais são realizadas no turno da disciplina, haja vista a dificuldade dos alunos em deslocarem-se para a escola neste período. Apesar de alguns laboratórios estarem em boas condições, pode-se constatar que os mesmos não são utilizados com frequência, fato associado a muitas vezes pela dificuldade em preparar estas aulas para salas numerosas e sem a ajuda de um técnico de laboratório.

Durante a pesquisa, evidenciou-se que a falta de técnicos de laboratório é problema exclusivo das escolas públicas, pois 76% destas instituições visitadas não possuem esses profissionais, fazendo com que as aulas práticas sejam drasticamente reduzidas. Os professores reclamam da falta de condições nos laboratórios e de tempo para elaborar as aulas práticas, em função do elevado número de aulas que a grande maioria ministra em diferentes escolas, somando-se, ainda, as condições precárias da maioria dos laboratórios das escolas públicas avaliadas.

A falta de técnicos de laboratório não justifica a diminuição tão acentuada na quantidade das práticas e muito menos na sua qualidade, haja vista que muitas das práticas em Ciências e Biologia não dependem exclusivamente do laboratório e sim da disponibilidade do professor de Ciências e Biologia em buscar práticas que possibilitem ao aluno, visualizar, analisar, experimentar mesmo em sala de aula, utilizando-se de aulas práticas não somente demonstrativas, mas também investigativas.

De acordo com Praia et al. (2002), nas aulas experimentais, o uso da investigação nestes experimentos, transforma os alunos em sujeitos mais participantes na construção de seus conhecimentos, exigindo, dessa forma, maior esforço intelectual deles, pois os alunos estarão exercitando a utilização de conceitos, metodologias, enfim, atitudes mais próximas da metodologia científica atual.

Os alunos não podem ser privados de quaisquer atividades que permitam relacionar fenômenos biológicos com o cotidiano sob a alegação da não-existência de condições materiais para a realização do mesmo, pois não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados para a realização de aulas práticas no laboratório. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola,

que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso.

Atividades de campo são fundamentais, por exemplo, no ensino de ecologia, o próprio supermercado constitui-se em uma fonte rica de pesquisa e aprendizado no cotidiano e na prática vivencial, como por exemplo, pesquisando a composição química dos alimentos, categorias de alimentos, enfim, considerando que o mundo onde o aluno vive constitui-se em um rico laboratório de Ciências, muitos professores assumem a ideia de que aulas práticas somente podem ser realizadas em laboratórios apropriados.

A falta de atividades de campo no processo de ensino tem como consequência o empobrecimento didático e isto ocorre pela falta de contato do aluno com a realidade, prejudicando o desenvolvimento de sua cidadania. Santos (2002) esclarece que as aulas de campo, além de contribuírem para a aprendizagem dos alunos, também servem para aumentar o estímulo dos professores, pois estes enxergam a possibilidade de inovar nos seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos seus alunos. O referido autor mostra que os professores consideram também que a finalidade de utilizar o trabalho de campo é facilitar a observação e interpretação de conceitos e fenômenos, e o que é observado no campo não pode ser visualizado na aula ou então em aulas de laboratório. Quando os alunos voltam de uma atividade de campo para a sala de aula, conseguem melhor aprendizagem sobre o conteúdo abordado, assim ajudando a complementar, reforçar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

É importante que o professor de Ciências levante, em primeiro lugar, em seu planejamento, quais atividades práticas demandam a utilização de laboratórios e quais poderiam ser realizadas sem os mesmos. Desta forma, o professor poderá perceber que existe uma gama de experimentos que podem ser realizados em grupos na própria sala de aula, por exemplo, quando se trata da classificação de seres vivos, em que insetos, plantas ou mesmo materiais como conchas, frutos entre outros materiais biológicos que não oferecem riscos ao aluno possam ser manipulados e estudados.

Outro aspecto levantado pelo trabalho foi em relação à formação do técnico de laboratório. Sabe-se que o técnico de laboratório deve possuir formação adequada para trabalhar nestes ambientes, pois o seu conhecimento e habilidade são fundamentais para que o seu papel seja executado com segurança e qualidade. Este problema de formação superior inadequada também é percebido nos professores.

Conforme Hamburger e Matos (2000), há despreparo dos professores para realizarem as aulas práticas pelo fato de não serem graduados na licenciatura da disciplina que trabalham na escola, fazendo com que aconteça a falta de motivação aliada à falta de condições de trabalho nos laboratórios e provocando, dessa forma, o ensino completamente teórico e expositivo. Estas deficiências na formação de Ciências representam uma séria limitação para a utilização da experimentação em suas aulas e estão relacionadas tanto com a formação pedagógica como ao domínio dos conteúdos específicos. Por isso, é importante destacar a importância da educação continuada na formação dos professores, para que se possa dar continuidade à capacitação aos professores de escolas públicas por meio de experiências interativas na construção de estruturas que possibilitem a aprendizagem dos fenômenos físicos, químicos e biológicos.

Nesta pesquisa, foi dada ênfase aos laboratórios de Ciências e Biologia. Para trabalhar em um laboratório de Biologia, o técnico necessita, no mínimo, ter formação superior em Ciências Biológicas.

Pelos resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas, foi constatado que grande parte dos técnicos de laboratório das escolas públicas (78%) não possui formação superior adequada para trabalhar em um laboratório de Biologia. Já nas escolas particulares, este problema foi registrado com menor frequência. Alguns técnicos de laboratório de Biologia relataram que tinham formação em cursos como: Pedagogia, Educação Física ou mesmo Enfermagem. Assim, estes técnicos não possuem formação específica para atuar como técnicos de laboratório de Ciências e Biologia. Cabe ao Estado, por meio da Secretaria de Educação, contratar no processo seletivo pessoal qualificado para a função, evitando, assim, a improvisação, que leva inevitavelmente à queda no rendimento, tanto no preparo quanto na manutenção dos laboratórios de ensino. Já nas escolas particulares, os técnicos em sua grande parte possui formação ligada à área de atuação, fato que pode estar ligado entre as exigências para a contratação do mesmo, o que permite ao professor de Ciências realizar suas atividades com mais segurança e contando com a participação do técnico em suas aulas.

De acordo com Krasilchik (2004), os laboratórios escolares devem estar situados no térreo das escolas, por causa de questões de segurança, como saídas de emergência, por exemplo. Dos laboratórios visitados e avaliados, a maioria desses estabelecimentos está localizada no térreo das escolas, conforme apresenta a Figura 3:

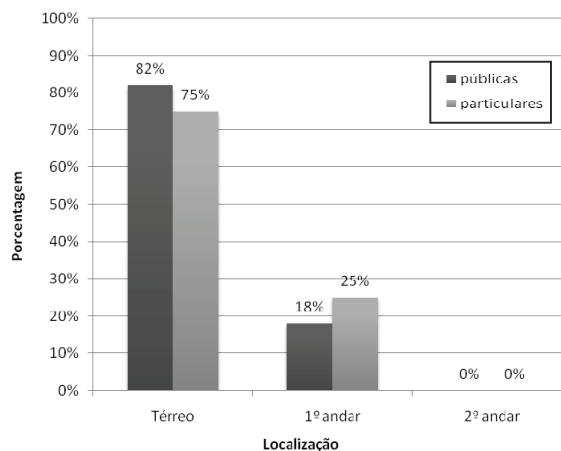


Figura 3. Frequência da localização dos laboratórios das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná.

Dos laboratórios visitados e avaliados, 82% dos laboratórios das escolas particulares e 75% dos laboratórios das escolas públicas estão localizadas no térreo. Os laboratórios presentes no 1º andar são de escolas públicas e particulares, tornando difícil o acesso e escoamento dos alunos em caso de acidentes. Portanto, é necessário maior conscientização e conhecimentos dos diretores e professores para a construção de laboratórios, pois segundo Krasilchik (2004), todo projeto de construção de um laboratório escolar precisa ser elaborado conjuntamente pelo professor da disciplina, com o engenheiro responsável pela construção e com a assessoria dos orientadores educacionais.

Infelizmente, a construção de um laboratório nem sempre é dotada da participação colaborativa dos profissionais que nela vão atuar, pois fatores essenciais como pias, armários, quadro, janelas e equipamentos de segurança muitas vezes são inadequados a uma infraestrutura de laboratório. Nas escolas públicas, muitos dos laboratórios visitados são antigos, não havendo, muitas vezes, condições de funcionamento ou segurança; já na escola particular a existência de equipamentos mais sofisticados como microscópios com câmeras de transmissão, lupas, armários mais estruturados fazem com que o ambiente se torne funcional, mas, foram observadas, também, irregularidades no tocante à segurança e ao espaço físico.

Muitas vezes, o conhecimento sobre a estruturação de laboratórios de Ciências é difícil de ser encontrado na literatura, pois durante a realização deste trabalho, não foram encontradas normas estaduais explicando de maneira eficiente como planejar laboratórios escolares dentro dos padrões de segurança. Isso faz com que muitos

laboratórios surjam deficientes em segurança e também em outros aspectos.

Sobre o tamanho do espaço físico de um laboratório, Krasilchik (2004) sugere que o tamanho ideal para uma classe é de aproximadamente 90 m², com a capacidade máxima de 30 alunos (3 m² aluno⁻¹). Já Weissmann (1998), adiciona que para cada aluno há necessidade de acrescentar mais 1m² para guardar material portátil e mais 0,50 m² para o espaço de estantes, exposições e circulação das pessoas, totalizando 4,50 m² por aluno.

Como já foi comentado anteriormente, o nosso Estado possui poucas normas para que um laboratório escolar seja aprovado. Uma das raras normas que existem, de acordo com o livro Paraná (1993), relata que para um laboratório escolar ter as mínimas condições de funcionamento, é necessário que esse estabelecimento tenha um espaço físico de 1,20 m² por aluno.

Boa parcela dos laboratórios visitados obedece a essa norma estadual, porém há casos em que certos laboratórios desconhecem ou desobedecem a essa norma vigente, conforme a Figura 4.

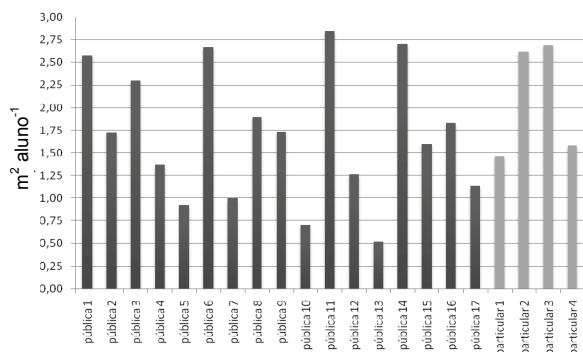


Figura 4. Média (m² aluno⁻¹) nas escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná.

Pode-se notar que em 32% do total dos laboratórios escolares avaliados neste trabalho a média (m² aluno⁻¹) não alcança o mínimo necessário para um bom funcionamento do laboratório, conforme obriga a norma estadual, como é o caso da escola pública número 13, que possui uma área de aproximadamente 0,50 m² por aluno, o que torna a prática perigosa e de difícil controle por parte do professor com salas numerosas.

Na Figura 5, foram comparadas médias do espaço físico e do número de alunos nos laboratórios das escolas públicas e particulares avaliadas nesta pesquisa:

Pode-se constatar que as escolas particulares possuem laboratórios muito melhor planejados e, conseqüentemente, com um maior espaço físico, com uma capacidade para comportar uma

quantidade maior de alunos, sem prejudicar a qualidade das aulas experimentais. Contrastando com as escolas públicas, grande parte dos laboratórios está em condições precárias, sendo a relação do espaço físico e o número de alunos muito inapropriados para a realização de aulas práticas. Assim, quanto ao quesito espaço físico, pode-se concluir que os laboratórios das escolas particulares possuem o mínimo necessário para um bom funcionamento de seus laboratórios, conforme preconizados nas normas estaduais vigentes.

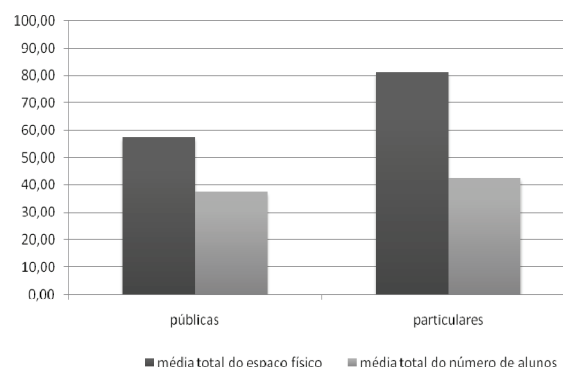


Figura 5. Relação da média total do espaço físico (m²) e média total do número de alunos nos laboratórios de escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná.

A grande maioria das escolas públicas está de acordo com essa norma, no entanto, em algumas os laboratórios não seguem o que seria recomendado de 1,20 m². Além disso, alguns laboratórios das escolas públicas demonstram uma série de dificuldades em comparação com os das escolas particulares em relação à infraestrutura, destacando-se o piso inadequado, bancadas, iluminação, reagentes, na maioria das vezes com data de validade vencida, dificuldade de recursos para a manutenção de equipamentos e condições de segurança precárias.

A disponibilidade de certos materiais e as condições de segurança variam muito de laboratório para laboratório, independentemente se pertencem a uma escola pública ou particular.

Com os dados obtidos pela pesquisa, foi possível concluir que todos os laboratórios das escolas visitadas possuem microscópios, reagentes e vidrarias. Quase todos os laboratórios não possuem estufas para herbários, com exceção de uma escola particular. Em relação à presença de lupas, 76% dos laboratórios visitados possuem esse material, 48% possuem cartazes para orientação dos cuidados no laboratório, 53% possuem balanças de precisão, em 29% dos laboratórios, está instalada uma centrífuga, 24% têm estufas e 15% possuem destiladores, observando-se que os laboratórios que possuem destiladores são somente de escolas particulares.

De acordo com o livro Paraná (1993), grande parte dos materiais e equipamentos exigidos pelo Estado, como microscópios e reagentes, está presente nos laboratórios das escolas públicas e também das particulares, com exceção da exigência das balanças de precisão. Quanto a esse último requisito, cerca de 53% dos laboratórios de escolas públicas avaliados nessa pesquisa não possuem balanças de precisão e, assim, não obedecem a essa norma estadual vigente.

Portanto, não se pode afirmar que os laboratórios das escolas em geral estejam em condições satisfatórias em relação à presença desses materiais e equipamentos, pois as normas para a criação e manutenção de laboratórios não segue uma normativa para as escolas de ensino fundamental e médio. Em cada laboratório avaliado, constatou-se que parte desses equipamentos e materiais presentes estava quebrado ou não tinha condições de ser utilizado em aulas experimentais. Com isso, foi detectada grande diferença em relação à variedade, quantidade e às condições de utilização de materiais e equipamentos quando comparada às dos laboratórios das escolas particulares,

Contudo, como não foi possível acompanhar as aulas práticas tanto nas escolas públicas quanto nas particulares, não se pode afirmar que a qualidade das aulas práticas ou o método de ensino sejam mais significativos em escolas particulares pelo fato destas apresentarem laboratórios com melhores condições de infraestrutura, recursos materiais ou mesmo pelo fato destas aulas serem ministradas no contraturno. O fato é que a escola na atualidade trata os conteúdos de forma estanque e privilegia a memorização, não contribuindo significativamente ao raciocínio lógico e também à prática vivencial do cotidiano. Fato que pode ser constatado nas médias obtidas pelas escolas particulares e públicas no ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), que mostra claramente a dificuldade dos alunos em interpretar os assuntos referentes às diversas disciplinas ministradas nas escolas.

Os técnicos de laboratório ou professores responsáveis pelos laboratórios, em todas as escolas públicas em que o questionário foi aplicado, reclamaram que a escola não recebe ajuda financeira do governo o suficiente para consertar equipamentos ou então ter materiais e equipamentos novos. Reclamaram, também, que materiais novos demoravam muito para serem entregues na escola. Não há garantias de que as aulas práticas solucionem problemas de aprendizagem e tornem os conteúdos significativos por si só. É preciso que tanto professor e aluno possam caminhar de forma colaborativa, permitindo ao aluno acesso aos métodos científicos

que permitem ao mesmo compreender como os cientistas e pesquisadores procedem em seus trabalhos investigativos e desta forma tornarem as aulas de ciências atrativas e correlatas às aulas teóricas, não fazendo destas aulas apenas mero cumprimento da carga horária.

Em relação à segurança dos laboratórios didáticos avaliados, constatou-se que grande parte dos laboratórios, tanto de escolas públicas quanto de particulares, está despreparada no aspecto da segurança, negligenciando as normas. Os resultados obtidos demonstram que quase todos os laboratórios avaliados, com exceção de uma escola particular, não possuíam chuveiros e alarmes de segurança, pois, de acordo com Pombeiro (2003), o chuveiro é necessário no laboratório em situações de acidente, caso a roupa do indivíduo esteja em chamas. Foi visto que 15% dos laboratórios possuíam capela e esses estabelecimentos em que esse equipamento está presente são todos de escolas particulares. Placas de sinalização foram encontradas apenas em uma escola pública e luzes de emergência foram presenciadas em uma escola pública e em uma particular. Somente 30% dos laboratórios visitados possuíam saídas de emergência e cerca de 48% desses ambientes possuíam pelo menos um extintor.

Constata-se desta forma, que tanto os laboratórios das escolas públicas como particulares apresentam deficiências, resultado da falta de investimento e de manutenção dos mesmos por parte das escolas, somando-se ainda ao despreparo dos professores em ministrar aulas nestes ambientes, em parte pela falta de equipamentos e também pela ausência de um técnico qualificado que possa organizar este espaço para tornar exequível a realização das aulas. Tudo isso pode ser minimizado por um conhecimento adequado por parte do próprio professor que ministra a disciplina, evitando-se assim práticas que coloquem em risco o aluno tanto em laboratório como em sala de aula.

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

Penteado e Kovaliczn (2008) propõem em seu trabalho “Importância de materiais de laboratório para ensinar Ciências” diversas possibilidades de se desenvolver junto aos alunos atividades que contemplam a prática nas aulas de ciências de forma interativa e de fácil execução, o que permite ao

professor desenvolver criativamente novas formas de ensinar e aprender Ciências.

Contudo, o professor deve tomar cuidado para que esses materiais pedagógicos não se tornem meras ilustrações das aulas teóricas. Essa preocupação está explícita no pensamento de Paula e Borges (2007, p. 177) quando escrevem sobre a “[...] necessidade de repensarmos o modo como os ‘experimentos’ escolares são propostos aos estudantes, e a relação que estabelecemos entre as aulas ‘práticas’ e as aulas ‘teóricas’”. Os experimentos não podem ser trabalhados como uma receita de bolo. É preciso que o jovem associe leis, teorias, conceitos com os materiais pedagógicos e experimentos para que a aprendizagem seja de qualidade.

Essas visitas aos laboratórios das várias escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná, demoraram meses para serem realizadas, pois essas escolas demonstraram certo receio de que um pesquisador visitasse os seus laboratórios. Em várias escolas públicas, os diretores e os coordenadores pedagógicos, muitas vezes, questionaram se essa pesquisa era algum tipo de fiscalização que estava sendo realizada pelo governo.

Dificuldades maiores surgiram quando se iniciou a visita aos laboratórios de escolas particulares. Ocorreram casos em que pensaram ser essa pesquisa um tipo de espionagem feita por outras escolas particulares. Esse medo por parte dos diretores e coordenadores pedagógicos ocasionou, conseqüentemente, maior demora para a obtenção dos dados colocados neste trabalho. Também o número de escolas particulares utilizadas nesta pesquisa foi relativamente pequeno, pois os diretores e coordenadores pedagógicos recusaram-se em contribuir com o trabalho, dificultando ao máximo a sua visita. Portanto, pela falta de contribuição e também de tempo, o número de escolas particulares utilizadas neste trabalho foi bem menor em comparação com o número de escolas públicas.

Conclusão

Com os dados obtidos nesta pesquisa, conclui-se que as condições de utilização dos laboratórios de escolas públicas e particulares apresentam diferenças bem contrastantes, principalmente no aspecto de infraestrutura e condições materiais, em que as escolas públicas têm dificuldades em manter os laboratórios pela falta de recursos, enquanto as escolas particulares dispõem de recursos para investirem nestes ambientes, adquirindo equipamentos modernos e organizando o ambiente de forma agradável.

É necessário, primeiramente, que as escolas se adequem às normas de segurança e acompanhem de perto as aulas em ambientes laboratoriais, não submetendo os alunos a espaços que ofereçam periculosidade. Em seguida, é preciso que todas as escolas invistam na estruturação de laboratórios possibilitando reformas e melhorias na grande maioria deles. É importante destacar que é de extrema necessidade que nos laboratórios estejam pessoas qualificadas para a organização dos mesmos, para que as aulas possam ser conduzidas com segurança evitando-se, assim, a improvisação e a falta de experiência técnica.

Vale a pena destacar que os professores de Ciências podem e devem melhorar a qualidade de suas aulas práticas, pesquisando, experimentando e reelaborando as já existentes, para que a desculpa da não-existência de um laboratório seja o determinante na evolução de suas aulas na disciplina. É importante destacar que aula prática não significa somente o espaço físico de um laboratório, pois o próprio ambiente pode servir como local para as aulas práticas.

Certamente, o benefício na melhoria das condições dos laboratórios é inteiramente dos alunos que participarão com mais dedicação e entusiasmo nas aulas de Ciências, Biologia, Física ou Química, aliando a teoria à prática em muitos assuntos que podem ser demonstrados nas aulas práticas, seja no âmbito laboratorial ou na própria sala de aula.

Este trabalho teve como objetivo levantar aspectos relacionados aos laboratórios de ensino de Ciências e Biologia nas escolas de Maringá, sendo um trabalho pioneiro, que não procura apenas apontar as falhas e dificuldades das escolas, mas também destacar a importância do papel do professor em criar, organizar materiais para suas aulas, e principalmente trabalhar as aulas práticas vinculadas ao conteúdo desenvolvido na sala de aula e na medida do possível, ligada ao contexto social do aluno. O professor atento a esses detalhes certamente estará desenvolvendo um trabalho de qualidade com seus alunos, independentemente da estrutura física de cada escola.

Referências

- AXT, R. O papel da experimentação no ensino de Ciências. In: MOREIRA, M. C.; AXT, R. (Org.). **Tópicos atuais em ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- BUSATO, I. R. H. **Desenvolvimento de metodologia adequada à disciplina de Biologia, que permita uma diminuição da visão fragmentada do saber e contemple uma visão mais integrada e holística**. 2001. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-graduação

em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <teses.eps.ufsc.br/defesa>. Acesso em: 2 abr. 2008.

CAPELETTO, A. **Biologia e educação ambiental:** roteiros de trabalho. São Paulo: Ática, 1992.

DOURADO, L. Trabalho Prático^(TP), Trabalho Laboratorial^(TL), Trabalho de Campo^(TC) e Trabalho Experimental^(TE) no Ensino das Ciências – contributo para uma clarificação de termos. In: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, M. A.; RIBEIRO, R. (Coord.). **Ensino experimental das ciências.** (Re)pensar o ensino das ciências, 2001. 1. ed. 3. v. Disponível em: <ciencias-exp-no-sec.org/documentos>. Acesso em: 25 abr. 2008.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, 2001. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao>. Acesso em: 15 jun. 2008.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar**, n. 14, p. 39-57, 1998.

HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. **Desafio de ensinar Ciências no século XXI.** São Paulo: Estação Ciência; Brasília: CNPq, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: USP, 2004.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de 2º Grau. **Legislação para os estabelecimentos de ensino que ofertam o Ensino de 2º Grau.** Curitiba, 1993. (Coletânea IV. p. 85-87; 220-226).

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Estrutura e Funcionamento da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio. 1. ed. **Legislação da Educação Básica.** Curitiba, 1998. (Coletânea VII. p. 171-179; 259-262).

PAULA, H. F.; BORGES, A. T. Avaliação e teste de explicações na educação em ciências. **Ciência e Educação**, v. 13, n. 2, p. 175-192, 2007.

PENTEADO, R. M. R.; KOVALICZN, R. A. **Importância de materiais de laboratório para ensinar ciências.** 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2009.

POMBEIRO, A. J. L. O. **Técnicas e operações unitárias em química laboratorial.** 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

SANTOS, S. A. M. A excursão como recurso didático no ensino de Biologia e Educação Ambiental. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Feusp, 2002. (1 CD-ROM).

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

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências e Cognição**, v. 10, p. 93-103, 2007. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org/artigos>. Acesso em: 25 maio 2008.

Received on April 19, 2009.

Accepted on February 18, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.