

Um estudo sobre as condições estruturais e materiais dos laboratórios didáticos de ciências das escolas públicas de Dourados/MS

RESUMO

Esse trabalho apresenta uma pesquisa sobre a situação dos laboratórios de ciências e química em seis escolas públicas da rede estadual de ensino, na cidade de Dourados/MS. O estudo foi realizado a partir da compreensão dos professores das escolas. O tema laboratório escolar é muito discutido na área de ensino de ciências, pois tais espaços pedagógicos não podem cair em desuso. A pesquisa foi realizada na cidade de Dourados/MS, em escolas públicas da rede estadual de ensino, as quais possuíam laboratório de ciências/química; e possui um caráter da pesquisa qualitativa. Os dados foram constituídos por meio de entrevista semiestruturada e os sujeitos foram os professores de química da escola ou professor lotado no laboratório didático. O contexto da pesquisa envolveu etapas da pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa de campo. Com o resultado, foi possível identificar que as atividades experimentais são pouco utilizadas devido à falta de professor ou técnico lotado no laboratório; e dificultada pela falta de conhecimento a respeito do descarte de resíduos, falta de investimento na compra de materiais e reagentes, falta de equipamentos e condições para confecção de materiais alternativos. Além disso, o trabalho aponta para a necessidade da realização de pesquisas com a finalidade de sanar e/ou melhorar a utilização dos laboratórios escolares, sempre visando o ensino-aprendizado de qualidade para os alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Laboratório didático. Experimentação. Ensino de química.

Ademir de Souza Pereira
ademirpereira@ufgd.edu.br
orcid.org/0000-0002-3635-7349
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil.

Crislaine Mandacari
crislainemandacari@hotmail.com
orcid.org/0000-0001-5646-7740
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil.

INTRODUÇÃO

O uso do laboratório de ciências no contexto escolar pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem, pois possibilita que o aluno participe da atividade de demonstração, de verificação ou de investigação, assim classificadas por Hodson (1988). Desta forma, poderá ser criado um ambiente de aprendizagem que permita ao aluno realizar observações, anotações e reflexões com a finalidade de relacionar o conceito teórico ao científico. Além disso, conforme a dinâmica de sala de aula, o aluno poderá aprender sobre a ciência e o trabalho do cientista. A importância do uso do laboratório é apontada por pesquisadores da área (HODSON, 1988; BORGES, 2002; LABURÚ, 2001; TAMIR, 1976), como um recurso que deve ser explorado para o ensino de ciências na educação básica, com a mediação do professor em todas as etapas do processo.

A partir deste contexto dos laboratórios escolares, investigamos o uso dos laboratórios de ciências/química, na cidade de Dourados, MS; localizada no centro sul do Estado, em termos populacionais é considerada a segunda maior cidade do estado do Mato Grosso do Sul, possui seis escolas que contam com laboratórios didáticos de ciências/química. Tais espaços foram implementados ao longo dos anos; seja por meio de reivindicação dos professores das escolas, perante a secretaria de educação, ou por meio de convênio realizado com universidades da região, que em alguns casos, disponibilizaram materiais, reagentes e equipamentos; ou ainda, pela implementação do governo estadual que disponibilizou o espaço físico para implantação do laboratório em algumas destas escolas.

As inquietações e questionamentos que este cenário suscitou são: quais as possíveis dificuldades e enfrentamentos dos professores que utilizam esse espaço? Como são conduzidas as atividades experimentais no ensino de ciências/química nas escolas que possuem laboratório? A presença de um laboratório nas escolas ameniza a carência das atividades experimentais no ensino de química? Como se dá a organização da escola, na dinâmica do laboratório?

Dessa forma, são colocados como objetos de estudo os laboratórios didáticos de ciências/química. São lugares onde muitas atividades experimentais são realizadas e que devem colaborar para o processo de ensino e aprendizagem em ciências. Assim, descobrir os problemas e dificuldades relacionados a cada contexto de uso dos laboratórios pode subsidiar futuras ações que potencializem a utilização destes espaços e evite que se tornem obsoletos.

A partir desses apontamentos, a pesquisa teve como objetivo investigar a situação dos laboratórios didáticos de ciências na cidade de Dourados/MS, com o intuito de subsidiar futuras discussões para a fomentação de políticas públicas que se preocupem com a adequação/manutenção desses espaços na escola.

O USO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO NAS ESCOLAS

O laboratório didático de ciências naturais tem sido foco de muitos trabalhos de pesquisa em ensino (MOREIRA; LEVANDOWSKI, 1983; HODSON, 1988; CARVALHO, 2001; CARVALHO; PEIXE, 2010; PEREIRA; PAIXÃO, 2012). No Brasil, a partir da década de 60 as atividades laboratoriais começaram a ser mais difundidas

no contexto escolar. Elas passaram a ser implantadas por terem a capacidade de desenvolver habilidades e a observação de fenômenos, além de estimular o contato com o mundo físico (LABURÚ et al., 2011). Segundo Krasilchik (1987), a inclusão de práticas laboratoriais no currículo também tinha por objetivo a formação de futuros profissionais nas áreas científicas e tecnológicas. Na mesma década, vários estudos e projetos sobre atividades experimentais passaram a ser desenvolvidos, tendo como justificativa o grande desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e suas implicações na sociedade.

O trabalho de laboratório pode ser realizado visando diversos objetivos, por exemplo, para demonstrar um fenômeno, ilustrar uma teoria, coletar dados, testar uma hipótese, desenvolver habilidades básicas de observação ou medida, adquirir familiaridade com os equipamentos e materiais, etc. (HODSON, 1989). Os experimentos têm a capacidade de ir além da mera observação sem questionamento, podendo motivar ou instigar o aluno a propor raciocínio, conhecimento teórico, diálogo, trabalho em equipe. Gerando várias questões didáticas como: o método científico é mais poderoso e efetivo quando é capaz de manipular os eventos, onde muitos dos eventos observados durante os experimentos não ocorrem no mundo natural. Em tais circunstâncias, a abordagem experimental é capaz de obter informações consideravelmente mais detalhadas e precisas do que as que se originam de observações passivas (HACKING, 1983).

Ao realizar um levantamento de alguns trabalhos da área de ensino de ciências percebemos que pesquisadores brasileiros têm colocado o laboratório como objeto de seus estudos. Paixão e Pereira (2012), realizaram uma pesquisa em quatorze escolas da cidade de Santarém-PA, que possuem laboratórios multidisciplinares. Entrevistaram professores que atuam nesses espaços, com o objetivo de investigar quais as dificuldades e enfrentamentos ao desenvolverem atividades experimentais. Como resultado destacaram que, apesar do espaço pedagógico ser um recurso didático eficiente, necessita de suporte e adequações, tanto administrativas quanto estruturais favoráveis para contribuir com as atividades permanentes do laboratório; os professores lotados nesse espaço, necessitam de formação para articularem a função do laboratório didático com o currículo da educação básica; cursos de formação continuada, com atividades teóricas e experimentais de ciências para que os profissionais lotado neste espaço escolar tenham condições de auxiliar os professores de sala de aula no desenvolvimento de atividades experimentais nas áreas de química, física e biologia.

Freitas et al. (2013), pesquisaram os laboratórios didáticos de ensino de escolas da cidade de Viçosa, MG, com o objetivo de avaliar a infraestrutura, mobiliário, materiais e equipamentos presentes nesses locais. Os resultados mostraram que dois terços das escolas públicas pesquisadas não possuem laboratório e as condições são precárias em muitos pontos, principalmente em relação à segurança. Assim, tais espaços estão despreparados no aspecto da segurança, negligenciando normas básicas (FREITAS et al., 2013). A escassez de equipamentos de segurança e a armazenagem imprópria de reagentes e materiais configuram um risco real aos alunos. Dessa forma, os autores apontam que, para mudar esse quadro serão necessárias mais pesquisas na área. Visto que é evidente

que muitos dos laboratórios didáticos brasileiros encontram-se sucateados por falta de investimentos dos órgãos públicos competentes.

Nessa mesma vertente, Pereira e Paixão (2012), também apontam que a escola mude a postura e encare o espaço como um local em potencial não somente para as disciplinas de química, física e biologia, mas incentive todo o corpo docente a elaborar e desenvolver projetos interdisciplinares, pois o laboratório é um espaço que pode articular todas as disciplinas da grade curricular. Já Dantas e Santos (2014) apontam sobre a falta de manutenção dos laboratórios didáticos e a falta de materiais para realizar as atividades experimentais.

Berezuk e Inada (2010), realizaram uma pesquisa na cidade de Maringá-PR, no qual avaliaram as condições dos laboratórios didáticos e sua frequência de uso, pois a falta de materiais laboratoriais e as más condições estruturais poderiam levar à diminuição da frequência das aulas experimentais. Foi constatado que as condições de utilização dos laboratórios didáticos nas escolas apresentaram diferenças bem contrastantes, principalmente no aspecto de infraestrutura e condições materiais, além disso, indicam 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 (BEREZUK; INADA, 2010). Outro apontamento realizado foi em relação à segurança no laboratório, pois é necessário 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.

Carvalho e Peixe (2010) investigaram a situação dos laboratórios de Biologia, Física e Química das escolas de Ensino Médio da Rede Pública Estadual, do Núcleo Regional de Educação/NRE, de Curitiba-PR, que contribuam para a definição de uma política pública para os laboratórios escolares. Por meio de pesquisa exploratória, descritiva e de campo, analisaram aspectos que pudessem contribuir para a futuras ações (curto, médio e longo prazo) na criação de políticas públicas para manutenção desses espaços nas escolas.

A existência dos laboratórios escolares, por si só, não garante a aprendizagem. É essencial que o professor da escola entenda a função do laboratório didático dentro do contexto escolar e proponha situações de aprendizagem que façam uso do laboratório como uma ferramenta didática que possa contribuir com a construção do conhecimento científico.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada na cidade de Dourados/MS, em escolas públicas da rede estadual de ensino, as quais possuíam laboratório de ciências/química. As informações foram coletadas por meio de entrevista semiestruturada e os sujeitos entrevistados foram os professores de química da escola ou professor lotado no laboratório didático.

A organização da proposta de investigação segue a proposta de Carvalho e Peixe (2010), que ao investigarem os laboratórios escolares, realizaram pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa de campo. Nesta pesquisa, o enfoque exploratório, teve como foco principal, realizar um levantamento das escolas que possuem laboratório didático de ciência/química, na cidade de Dourados/MS,

neste trabalho, denominadas escolas A, B, C, D, E e F. A pesquisa descritiva visou averiguar as condições físicas, materiais e humanas dos laboratórios com a finalidade de identificar os condicionantes para o uso do laboratório pelos professores das áreas de Ciências (Química, Física e Biologia). A pesquisa de campo, possibilitou a observação direta dos laboratórios, bem como, as compreensões dos envolvidos, diretores e professores. Neste contexto, destacamos duas figuras: a do professor de sala de aula e a do professor lotado no laboratório.

A partir da interação dos pesquisadores com o campo escolar, surgiram as seguintes inquietações: quais são as possíveis dificuldades e enfrentamentos dos professores que utilizam esse espaço? Como têm sido conduzidas as atividades experimentais no ensino de química nas escolas que possuem laboratório? A presença de um laboratório nas escolas ameniza a carência das atividades experimentais no ensino de química? Como se dá a organização da escola na dinâmica do laboratório?

A pesquisa foi mediada pela metodologia de pesquisa qualitativa. Conforme Bogdan e Biklen (1994), a abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo.

É importante ressaltar que as características mencionadas logo acima não devem ser vistas como regras a serem seguidas com rigidez, pois o próprio entendimento do que é pesquisa qualitativa, já apresenta uma visão de que o conhecimento esteja em sintonia com procedimentos como entrevistas, análises de vídeos, que envolvem interpretação e flexibilidade no exame.

Para a constituição dos dados, foi elaborado um relatório de campo para cada escola, de forma que contemplasse a metodologia descrita nesse trabalho. Após isso, este material foi submetido a intensa reflexão para que fosse possível interpretar as informações e conclusões concomitantes com os objetivos traçados.

Assim, para a interpretação dos dados constituídos por meio de entrevista, buscou-se descrever a realidade dos laboratórios didáticos analisando-os em sua riqueza, respeitando os limites éticos e morais na interpretação, conforme a compreensão dos professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da proposta de organização metodológica de Carvalho e Peixe (2010), os dados foram constituídos e agrupados em quatro categorias, de acordo com o conjunto de informações levantadas nos enfoques das pesquisas: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa de campo. As categorias foram: *Situação dos laboratórios*, *Elaboração e preparo das aulas*, *Utilização do laboratório* e *Aquisição de materiais*. Deve-se considerar que a criação dos laboratórios nas escolas, aconteceu em diferentes momentos ao longo da história da educação na cidade de Dourados, e por isso, apresenta diferentes contextos sociais e estruturais.

SITUAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

A Escola A, possui quatro laboratórios didáticos, um para cada área: química, física, biologia e matemática. No entanto, nenhum material, reagente ou equipamento é disponibilizado para a realização das atividades experimentais, e por isso, o laboratório é raramente utilizado pelos professores. Corroborando com as ideias de Dantas e Santos (2013), ao apontarem que as dificuldades para a realização das atividades experimentais podem estar relacionadas à falta de materiais e de manutenção. Os materiais utilizados são de baixo custo e de fácil aquisição; visto que professores e alunos adquiriram ao longo dos anos.

A Escola B, possui um laboratório de ciências que é considerado multidisciplinar, pois abrange as disciplinas de química, física e biologia.

O laboratório da Escola C, foi construído no ano de 2014, no lugar onde era a biblioteca. A direção conseguiu recursos financeiros para adequar o espaço para atender as disciplinas de química, física, biologia e demais áreas.

A Escola D e E também possuem quatro laboratórios didáticos, para cada uma das áreas. No entanto, a escola E, possui uma professora de biologia que atua neste espaço para atender as disciplinas de química, física e biologia, que foi possível após acordo com a SED/MS, com a cedência de uma professora para atender as necessidades do laboratório que pudesse auxiliar as atividades experimentais dos professores.

Os laboratórios das escolas B, C, D, E e F, são constituídos de vidrarias, reagentes, microscópios, modelos didáticos de química e biologia e materiais para desenvolverem aulas básicas de física, materiais didáticos alternativos de baixo custo para todas as áreas, materiais adquiridos por meio de aulas de campo, como insetário e modelos didáticos para as aulas de biologia.

A partir dessa análise preliminar foi possível apontar que a maioria das escolas possui as mínimas condições materiais para desenvolver atividades experimentais básicas nas disciplinas da área de ensino de ciências. Todos os laboratórios possuem pias e torneira em bom funcionamento, bancadas que variam entre si, em suas medidas. Três laboratórios possuíam armários para acondicionamento de reagentes e vidrarias. Em relação a iluminação do ambiente, somente uma escola possuía iluminação inadequada, ou seja, não supria a necessidade de iluminação do ambiente.

ELABORAÇÃO E PREPARO DAS AULAS

Em relação ao preparo das aulas experimentais, em duas escolas (B e C), os professores da disciplina de química disponibilizavam um horário extra para preparar suas aulas, ou organização do espaço, pós aula.

Nas Escola D e F, que possui o subprojeto PIBID de Química, são os bolsistas que auxiliam no preparo das atividades experimentais e ajudam a professora regente. Na Escola E, a professora de laboratório preparava previamente as aulas com o auxílio do professor da disciplina, proporcionando dinamismo nas aulas e nas atividades.

Foi possível verificar que somente uma escola possuía professor de laboratório e os professores das demais escolas apontam sobre a necessidade de ter este profissional, pois ajudaria na dinâmica das aulas. Relatam que o trabalho se torna ainda mais cansativo quando preparam as atividades um dia antes e obrigatoriamente disponibilizam um período a mais para organizarem o laboratório. Nas escolas que possuem o projeto PIBID, a dinâmica das aulas é facilitada pelos bolsistas, que auxiliavam os professores supervisores no preparo e na execução das atividades experimentais. Dessa forma, o professor pode realizar tanto atividades experimentais demonstrativas, quanto investigativas, com auxílio em todas as etapas da realização do experimento.

Em relação às atividades experimentais demonstrativas, os professores investigados revelaram esta modalidade é a que mais representa suas atividades desenvolvidas nos laboratórios. De acordo com Gaspar e Monteiro (2005),

[...] as atividades experimentais de demonstração em sala de aula, tanto quanto as atividades tradicionais de laboratório realizadas por grupos de alunos com orientação do professor, apresentam dificuldades comuns para a sua realização, desde a falta de equipamentos até a inexistência de orientação pedagógica adequada (p. 227).

Tais atividades podem ser utilizadas com um número reduzido de equipamentos e reagentes, de maneira que o professor problematize as situações e conduza a investigação por meio de questionamentos.

Gimenez et al., (2006) realizaram um levantamento das condições laboratoriais das escolas em Londrina/PR e apontam para a necessidade de “planejamento de atividades de ensino envolvendo cronogramas previamente preparados, o gerenciamento de aquisição e o uso adequado dos reagentes contribuem para a otimização da utilização dos reagentes (p. 35)”, para que os produtos das atividades não se tornem resíduos. Além disso, o professor deve avaliar se o produto gerado, pode ser reutilizado em uma futura atividade experimental.

Passamos a refletir sobre o preparo das aulas, que também demandam tempo e horários extra sala de aula, no qual o professor deverá testar um experimento levando em consideração diversos fatores, tais como, segurança no laboratório, adequação do experimento a realidade da escola e disponibilidade de materiais e reagentes. Mas que também nos leva a pensar na relação entre o significado do laboratório e a realização das atividades experimentais. Perante esta realidade corriqueira, no qual o professor possui um horário reduzido na escola e não dispõe de um profissional para auxiliar nas atividades experimentais, passamos a refletir no sentido do laboratório de ciências/química para os professores que atuam neste espaço. Será que ensinam o que e como gostariam de ensinar?

De modo geral, os professores relataram suas compreensões sobre a função da universidade, apontando a necessidade de se promover cursos que auxiliem os professores a elaborarem atividades experimentais que possam ser realizadas na escola. Mas a promoção de tais cursos não irá resolver alguns condicionantes das atividades experimentais nas escolas.

UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

Nas escolas B, C e E o laboratório é utilizado pelos professores da disciplina de química, geralmente, uma vez por bimestre em cada turma que ministram aulas. Os professores alegam que o motivo dessa baixa frequência de atividades experimentais está relacionado à falta de tempo e ao extenso conteúdo curricular, pois acreditam que é necessário cumprir primeiro o conteúdo para que em seguida possa ser trabalhado a atividade experimental com os alunos.

Nas Escola D e F, que possui o projeto PIBID, as atividades no laboratório ocorrem com mais frequência, pois são os bolsistas quem elaboraram as atividades experimentais e auxiliam a professora supervisora.

É possível verificar que em relação à pouca utilização dos laboratórios, muitos professores apontam que a falta de tempo para a aplicação da atividade é um fator condicionante. Relatam o fato da grade curricular do ensino médio, possuir poucas aulas de química por semana, dificuldade que os professores cumpram o conteúdo curricular e trabalhem a atividade experimental. É possível perceber a constante preocupação em cumprir o conteúdo de química.

Nas escolas que possuem o projeto PIBID, a frequência de utilização do laboratório é maior, pois as dinâmicas das aulas são facilitadas pelos bolsistas que auxiliam os professores supervisores no preparo e na execução das atividades experimentais. Nascimento (2003) comenta que “os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos conceitos científicos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas. (p. 7)” Isso favorece o despertar do interesse pelo conhecimento científico. Os experimentos não apenas facilitam a compreensão do conteúdo, mas torna as aulas mais dinâmicas. Já para Krasilchik (2004), “somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio (p.10)”. Sendo assim a atividade experimental permitirá que os alunos vivenciem diferentes etapas como: manipulação, observação, investigação, interpretação, os erros e limitações dos experimentos que demonstram o difícil trabalho científico.

No entanto, Berezuk e Inada (2010) apontam o laboratório, como importante instrumento pedagógico no ensino e ciências, mas não essencial, pois também existem outras atividades que podem ser importantes como as atividades de campo, que também é uma atividade prática que pode ser explorada no ensino de ciências/química e associada com as atividades experimentais.

É importante ressaltar que a atividade experimental pode ser utilizada em qualquer momento do conteúdo de ciências/química. Foi possível perceber que alguns professores defendiam que o experimento deveria ser executado após o conteúdo ser ministrado, pois assim, seria possível “comprovar a teoria estudada”. No entanto, as atividades experimentais rompem esta barreira, podendo ser utilizado antes, durante ou depois do conteúdo ministrado, dependendo do planejamento do professor.

Algumas situações levam a possíveis reflexões sobre os motivos que alguns professores demonstram receio em levar os alunos para o espaço do laboratório, tais, como:

Infere-se que, entre as possíveis variáveis para a pouca utilização dos laboratórios por parte dos professores, está uma sensação de insegurança quando de sua utilização. Sair do espaço convencional de aulas, onde os alunos estão sentados em suas respectivas carteiras ou, se em movimento, limitados em sua ação, para adentrar nos laboratórios, requer pensar com cuidado (CARVALHO; PEIXE, 2010, p.47).

O comportamento dos alunos é algo que preocupa grande parte dos professores, pois é uma situação que pode provocar incidentes dentro do laboratório, mesmo havendo toda a discussão a respeito de segurança ao realizar atividades experimentais.

Ao que parece alguns professores relataram que a função do laboratório dentro do contexto escolar é servir para apoio para alguns projetos que são realizados nas escolas. Tal apoio se refere a disponibilidade física de acondicionamento de materiais ou mesmo reuniões com professores e alunos.

AQUISIÇÃO DE MATERIAIS

Em todas as escolas, os materiais laboratoriais foram adquiridos por meio de projetos mediados pela secretaria de educação do estado de Mato Grosso do Sul (SED/MS), ou por projetos vinculados com as universidades da região. Na escola D os reagentes utilizados no laboratório, foram adquiridos por meio do projeto PIBID que desenvolve atividades de química e biologia. A administração das escolas apoia a utilização dos laboratórios, mas não disponibiliza recursos financeiros para reposição de material quando são danificados. Apenas as escolas C e D, em que não ocorre a substituição destes materiais, mas acontece doações de professores e alunos por meio de materiais alternativos.

Os diferentes projetos de implementação destes laboratórios não previam a sua manutenção. Neste sentido, foi possível verificar que os projetos tiveram relevância para a criação destes laboratórios, mas os espaços requerem manutenção e investimentos. Um dos professores entrevistados comentou que uma forma de incentivar as atividades, pode ser a reposição e aquisição de materiais e reagentes. No entanto, exigiria da SED/MS a postura de se responsabilizar com a criação de um setor que monitorasse este espaço na escola.

A aquisição de materiais, reagentes e vidrarias, tem sido um fator que dificulta a realização de uma atividade experimental. No entanto, existe a possibilidade de utilizar materiais de fácil acesso, como os produtos encontrados em supermercados. Outra maneira de superar tal obstáculo é a utilização da experimentação demonstrativa que possibilita a utilização de um experimento que possa ser visualizado por todos os alunos da sala. E neste direcionamento, o professor poderá problematizar a atividade, com o auxílio da atividade demonstrativa.

Outra alternativa é a utilização de materiais alternativos e de baixo custo, que podem ser adquiridos com recursos da secretaria de educação. Dependendo do experimento selecionado haverá geração de resíduos com baixa toxicidade, que poderá ser descartado no lixo comum ou na pia.

Quando pensamos em recursos destinados para o funcionamento de um laboratório, apontamos para a responsabilidade dos órgãos gestores de manterem

o funcionamento deste espaço para que garanta a realização das aulas ao longo dos anos. Ao que parece o simples fato de criar um laboratório, já garante as aulas com atividades experimentais ao longo dos anos e a falta de investimentos, reforça este pensamento. Qual o compromisso e entendimento dos órgãos gestores com o laboratório de ciências/química na educação básica?

TRATAMENTO DE RESÍDUOS

De acordo com Jardim (1998), gerenciar resíduos não é, necessariamente, eliminá-los, mas sim, reduzir a produção destes. No entanto, alguns procedimentos inadequados podem conduzir a situações de risco, como por exemplo:

[...] possibilidades de incêndios, explosões, derramamentos e contatos acidentais com soluções corrosivas e tóxicas, exposições à gases e vapores tóxicos, calor excessivo, entupimentos e avarias nas redes de esgotamento sanitário, com danos muitas vezes irreversíveis à vida humana, ao patrimônio e ao meio ambiente” (FIGUEREDO, 2006, p. 24).

Neste direcionamento, Gimenez et al., (2006) apontam para a implementação de uma política interna de gerenciamento de resíduos nas escolas para que se possa despertar em professores e alunos a compreensão da importância da percepção ambiental no ensino de ciências/química. Além de estar de acordo com os princípios da química verde.

Em todas as escolas, os resíduos produzidos no laboratório são descartados na pia. Os professores de química relatam que preferem realizar experimentos que gerem resíduos que possam ser descartados na pia, pois a escola não disponibiliza forma adequada de descarte ou tratamento para os resíduos gerados.

A partir da compreensão de descarte presente no contexto escolar, apontamos que é adequado ter disponível um local para descarte apropriado para tais resíduos. Assim reforçaria a conscientização dos alunos, no que diz respeito a educação ambiental. Os resíduos não estão de acordo com o preconizado pelas normas de segurança e descarte; pois em geral, pode causar danos físicos aos encanamentos ou mais graves, como danos ambientais.

Conforme, Souza (2014), os laboratórios das escolas geram resíduos químicos devido as atividades executadas pelos alunos, então torna-se inquestionável a geração de resíduos, mesmo que em pequenas quantidades. Os resíduos produzidos nesses laboratórios, são pouco investigados, abrindo dessa forma, um campo para investigação dentro do contexto escolar. Na maioria das escolas não há gestão de resíduos devido à falta de um órgão fiscalizador e o descarte inadequado ainda continua ocorrendo (JARDIM, 1998), como também foi identificado nesta pesquisa.

Além disso, muitas vezes, os reagentes não estão armazenados de forma correta, o que ocasiona perda na qualidade do material, implicando maior consumo nas aulas práticas, gerando conseqüentemente maiores quantidades de resíduos. Dessa forma, existe a necessidade de um programa que trate os resíduos adequadamente, para que não sejam descartados ou destinados de qualquer

forma no meio ambiente (AMARAL et al., 2001), com o intuito de diminuir os impactos ambientais.

A escola é uma instituição responsável pela formação cidadã, capaz de desenvolver ações em função dos valores, dos conhecimentos os quais permitem embasamento para o processo de formação e transformação de pessoas. A educação ambiental possibilita este trabalho atuando como um agente transformador da sociedade. Segundo Amaral (1995), um passo decisivo no sentido dessa contribuição consiste no desenvolvimento de um ensino de Ciências no qual o ambiente seja, explicitamente, gerador e unificador do currículo e ensino de Ciências, configurando este como Educação Ambiental. O autor ressalta que tal diretriz se articula com a ênfase no cotidiano, no conhecimento do senso comum e no seu progressivo relacionamento com o conhecimento científico. Sendo assim, diferentes níveis de explicitação da abordagem do ambiente no ensino de Ciências estariam associados a diferentes possibilidades de relacionamento entre essa disciplina escolar e a Educação Ambiental.

CONDIÇÕES PARA ATUAÇÃO NOS LABORATÓRIOS

No que se concerne ao aspecto das condições para atuação nos laboratórios didáticos das escolas, propomos apontamentos a respeito de alguns fatores que achamos pertinentes.

Entendemos que o espaço deve ser encarado como potencial para realização das atividades na escola, e por isso, acreditamos que deve ser promovida uma política de resignificação, como forma de valorização deste espaço, dentro do contexto escolar, que considere os seguintes pontos: (a) adequação da estrutura do laboratório para acondicionamento de reagentes e vidrarias; (b) investimento em materiais e reagentes mínimos que potencializem a realização de atividades experimentais que atendam o currículo da educação básica; (c) professor ou técnico de laboratório, lotado neste espaço, para que auxilie o professor de sala de aula no preparo, desenvolvimento e condução da atividade dentro do laboratório, auxiliando, dessa forma, a construção do conhecimento; (d) parcerias com a universidade para propor cursos de formação continuada, para a reflexão sobre o papel do experimento e do laboratório na educação básica. Além disso, o laboratório é um ótimo espaço para discutir sobre a ciência e o papel do cientista perante a sociedade; (e) criação de uma coordenadoria dentro da Secretaria de Educação do Estado, que seja responsável pela fiscalização, acompanhamento, assessoria e desenvolvimento do espaço do laboratório dentro da escola; (f) a utilização do espaço como instrumento integrador da aprendizagem perante os demais componentes curriculares da não, e não somente, biologia, química, física e matemática; e (g) contratação de um profissional que possa verificar a segurança de todos os laboratórios existentes do Estado.

Acreditamos que tal análise poderá subsidiar o direcionamento de ações que visem a fomentação de políticas públicas para estruturar as condições para o bom funcionamento do laboratório nas escolas. Além disso, as discussões em torno da realidade da cidade de Dourados/MS, representa a situação de muitas escolas brasileiras, porém cada uma possui sua particularidade, seus problemas e condicionantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da constituição dos dados foi possível verificar a existência de demandas que emergem do contexto dos laboratórios didáticos de ciências, que abrangem os seguintes aspectos: recurso material, recurso humano especializado, falta de gerenciamento local, necessidade de materiais e reagentes para realização das atividades e um responsável de atuação permanente neste local.

Outro ponto possível de ser verificado, foi o processo de implantação dos laboratórios nas escolas, que se deu por, 1) reivindicação dos professores da escola; com efeito foi disponibilizado uma sala adaptada para que fosse utilizada como laboratório; 2) por meio de convênio realizado com universidades da região; que disponibilizaram materiais, reagentes e equipamentos; ou 3) pela implementação do governo estadual que disponibilizou o espaço físico para criação do laboratório em algumas escolas. Existem demandas das demais escolas da cidade que reivindicam um espaço para que seja adaptado como laboratório. No entanto, também existe o contraponto, que este espaço novo poderia ser utilizado para atender uma sala de aula de ensino regular

Com a disponibilidade de um responsável pelo laboratório, que pode ser um professor ou um técnico em química, o professor de sala de aula poderá realizar as atividades experimentais com maior frequência, pois terá maior tempo para preparar suas atividades, além de ter um profissional que o auxilie durante as aulas no laboratório.

Percebemos que a presença do técnico de laboratório é muito importante, mas ainda é necessário que o professor tenha cada vez mais interesse em executar atividades experimentais com seus alunos, além de se adaptar e ampliar o seu conhecimento, participando de cursos que o motivem no desenvolvimento de atividades com o caráter experimental.

Nesse sentido, é essencial que a Secretaria de Educação e as universidades estabeleçam convênios para atender tais demandas. Além disso, o simples fato de se ter um responsável pelo laboratório não atenderá todas as demandas existentes, pois tal profissional não terá habilidades que atendam as áreas de ciências. Logo um profissional formado em química, poderá ter dificuldades para atender as áreas de biologia e física, um profissional de biologia, com dificuldades para atender química e física e um profissional da área de física com dificuldade para atender biologia e química.

É de grande importância a proposição de cursos de formação continuada para professores e técnicos com vistas a aprimorar a capacitação para o uso do laboratório didático e para a realização experimentações no ensino médio. Além de desmistificar a ciência, por meio da realização de atividades experimentais e discutir o trabalho do cientista, de forma a proporcionar um ambiente de reflexão sobre a importância deste profissional para a sociedade.

Vale lembrar que o espaço de laboratório discutido nesta pesquisa se refere aos presentes nas escolas, que são ou não utilizados. Porém, é importante ressaltar que qualquer espaço destinado para o desenvolvimento das atividades experimentais pode ser considerado como um espaço de reflexão sobre as atividades experimentais de ciências, ou seja, um laboratório.

Outro ponto que merece destaque, é o descarte correto dos resíduos gerados, pois os danos podem afetar não apenas a comunidade escolar, mas todo o entorno, dependendo do tipo de reagente utilizado. Assim, o espaço do laboratório e as aulas experimentais também são oportunidades de formação cidadã e de se contribuir com o processo formativo de pessoas que estejam sensibilizadas quanto aos riscos que os resíduos podem gerar.

É necessário que a área de pesquisa em Educação em Ciências encare o uso do laboratório didático como um campo de pesquisa e que os resultados sejam divulgados perante as secretarias estaduais de educação para que seja dada maior atenção ao uso dos laboratórios nas escolas, de forma que possa contribuir significativamente para o ensino de atividades experimentais.

As discussões que conduziram este trabalho não tiveram como objetivo colocar o professor como responsável pelo sucesso ou não da utilização dos laboratórios, mas apontar os condicionantes que limitam os professores de utilizar este espaço de maneira eficiente.

Além disso, outras contribuições consideramos importantes para reflexão e futuras pesquisas na área de ensino de ciências: o entendimento do significado do laboratório, no contexto escolar; a existência de ações colaborativas que funcionem como mantedoras para o fortalecimento deste espaço dentro da escola; e a necessidade de discussão vistas à criação de políticas públicas para criação, adequação, manutenção e aprimoramento na formação de professores.

A study on the structural and material conditions of the science schools in Dourados/MS

ABSTRACT

This work presents a research on the situation of the science and chemistry laboratories in six public schools of the state education network, in the city of Dourados / MS. The study was performed from the teachers' understanding of the schools. The subject school laboratory is much discussed in the area of science teaching, as such pedagogical spaces can not fall into disuse. The research was performed in the city of Dourados / MS, in public schools of the state education network, which had a science / chemistry laboratory; and has a qualitative research character. The data were constituted through a semistructured interview and the subjects were the chemistry teachers of the school or teacher based on the didactic laboratory. The context of the research involved stages of exploratory research, descriptive research and field research. With the result, it was possible to identify that the experimental activities are poorly used due to the lack of professor or technician packed in the laboratory; and is hampered by the lack of knowledge regarding waste disposal, lack of investment in the purchase of materials and reagents, lack of equipment and conditions for making alternative materials. In addition, the study points to the need to conduct research in order to the purpose of improving and / or improving the use of school laboratories, always aiming at quality teaching and learning for students.

KEYWORDS: Didactic laboratory. Experimentation. Chemistry teaching.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Pesquisa nas Licenciaturas – PROLICEN/UFMG.

REFERÊNCIAS

AMARAL, S. T. Relato de uma experiência: recuperação e cadastramento de resíduos dos laboratórios de graduação do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Química Nova**. 2001. Disponível em: <http://qnesc.yordan.com/qn/qnol/2001/vol24n3/21.pdf>. Acesso em: 22 jan 2017.

AMARAL, I. A. **Em busca da planetização**: do ensino de Ciências para a Educação Ambiental. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 1995.

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

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Porto Editora, 1994.

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

CARVALHO, W. L. P. Physics teachers and their knowledge of Physics Teaching. In: ARIAV T.; KEINAN A.; ZUZOVSKY R. (Org.) **The Ongoing Development of Teacher Education: Exchange of Ideas**: Tel Aviv, The MOFET Institute, 2001, v. 01, p. 247-259.

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.

DANTAS, S. M. M. M.; SANTOS, J. O. Estrutura e utilização do laboratório de ciências em escolas públicas de ensino médio de Teresina-PI. **Revista da SBEnbio**, n.7, 2014.

FIGUERÊDO, D. V. **Manual para Gestão de Resíduos Químicos Perigosos de Instituições de Ensino e de Pesquisa**. 1 ed. Belo Horizonte: Conselho Regional de Química de Minas Gerais, 2006. 364 p.

FREITAS, F. V.; RIGOLON, R. G.; BONTEMPO, G. C. Avaliação e diagnóstico dos laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa/MG. **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, pp. 227-254, 2005.

GIMENEZ, S. M. N. et al. Diagnóstico das Condições de Laboratórios, Execução de Atividades Práticas e Resíduos Químicos Produzidos nas Escolas de Ensino Médio de Londrina – PR. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n. 23, p. 32-36, 2006.

HACKING, I. **Representing and intervening**. Cambridge: Cambridge University Press. 1983.

HODSON, D. Towards a philosophically more valid science curriculum. **Science Education**, v.72, n.1, 1988.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de Resíduos Químicos em Laboratórios de Ensino e Pesquisa. **Química Nova**. São Paulo, v. 21, n. 5, p. 671- 673, 1998.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Ed. USP, 2004.

LABURÚ, C. E.; MAMPRIN, M. I. L. L.; SALVADEGO, W. N. C. **Professor das Ciências Naturais e a prática de atividades experimentais no Ensino Médio**: uma análise segundo Charlot. Londrina: Eduel. 2011.

MOREIRA, M. A.; LEVANDOWSKI, C. A. Diferentes abordagens ao ensino de laboratório. Ed. da Universidade, Porto Alegre: 1983

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. Física e Química: uma avaliação do ensino. **Presença Pedagógica**, v. 9, n. 49, 2003, p. 21 – 33.

PAIXÃO, N. C. G.; PEREIRA, A. S. **Dificuldades apresentadas por professores lotados em laboratórios multidisciplinares na cidade de Santarém-PA.** Anais Anais/Resumos da Reunião Regional da SBPC em Oriximiná/PA, 2012. Disponível em <http://www.sbpcnet.org.br/livro/oriximina/resumos/33.htm>. Acesso em: 27 de dez. de 2016.

PEREIRA, A. S.; PAIXÃO, N. C. G. Apontamento de professores da educação básica, para melhoria da utilização dos laboratórios nas escolas públicas de Santarém-PA. **Anais do II Seminário Internacional de Educação em Ciências**, Rio Grande/RS, 2012.

SOUZA, J. S. B. **Estudos preliminares para o gerenciamento nos laboratórios de ensino de Química:** um caminho para a sustentabilidade. 2014. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial). Universidade Estadual da Paraíba. Campo Grande, 2014.

TAMIR, P. The role of the laboratory in science teaching (Tech. Rep. No. 10.). Iowa City, Iowa: The University of Iowa, **Science Education Center**, 1976

Recebido: 06 out. 2017

Aprovado: 13 fev. 2018

DOI: 10.3895/actio.v3n2.7150

Como citar:

PEREIRA, A. S.; MANDACARI, C. Um estudo sobre as condições estruturais e materiais dos laboratórios didáticos de ciências das escolas públicas de Dourados/MS. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Ademir de Souza Pereira

Rua Belmiro Barroso da Silva, n. 2420, Izidro Pedroso, Dourados, MS, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

