

# LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NA PRÉ-ESCOLA: ESPAÇO FÍSICO DE APRENDIZAGEM

José Flávio Rodrigues Siqueira  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
siqueirajfr@gmail.com

Carla Villamaina Centeno  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
carla.centeno@uems.br

## Resumo

O presente texto faz parte da pesquisa do Mestrado Profissional em Educação da UEMS-CG e descreve o laboratório de Ciências de uma escola pública municipal que oferece transmissão de conhecimentos científicos para turmas da pré-escola. Utilizou-se da visita à escola para a realização da descrição do Laboratório de Ciências, bem como se utilizou da categoria analítica organização do trabalho didático de Alves (2004) e a Didáctica Magna de Coménio (1957) para as reflexões e inferências acerca do laboratório enquanto espaço físico da escola contemporânea. Dentre os resultados, mesmo com a introdução de alguns recursos tecnológicos atuais, o espaço físico do laboratório de Ciências ainda mantém características da escola comeniana.

**Palavras-chave:** Laboratório de Ciências; Educação Infantil; Organização do Trabalho Didático.

## Introdução

O presente texto apresenta o Laboratório de Ciências de uma escola municipal, localizada no município de Campo Grande/MS, enquanto espaço físico para o desenvolvimento de aulas de Ciências na pré-escola. A partir desta apresentação traremos os postulados de Coménio acerca do ensino de Ciências para responder se há proximidade ou distanciamento do ensino comeniano e do ensino no laboratório contemporâneo.

Para a descrição do laboratório de Ciências da escola realizou-se visitas *in loco* a fim de conhecer e observar o espaço e os instrumentos que dele fazem parte. Quanto ao suporte teórico, os principais textos utilizados foram “O Trabalho Didático na Escola Moderna”, “A produção da escola pública contemporânea” de Gilberto Luiz Alves; “A organização do trabalho didático na história da educação” organizado por Silvia Helena Andrade de Brito [*et. al.*]; e “Didáctica Magna” de Coménio.

Espera-se com este texto indicar como o Laboratório de Ciências, enquanto espaço físico é utilizado por professores regentes e de laboratório para ministrar atividades

práticas de Ciências às crianças da pré-escola e com isso verificar se este local ainda mantém relações com os preceitos de Comênio ou se houve superação da didática comeniana.

### **A organização do trabalho didático: o espaço físico**

Gilberto Luiz Alves no livro “O trabalho didático na escola moderna: formas históricas” apresenta a expressão “Organização do Trabalho Didático” como categoria de análise subordinada, visto que a investigação científica, por meio da ciência da história, utiliza-se de categorias tanto centrais quanto subordinadas. Segundo Alves (2005, p.8) “a categoria é um recurso de pensamento que permite ao estudioso captar o movimento real”. Sendo assim, para descrever a utilização do Laboratório de Ciências na pré-escola, utilizaremos esta categoria.

Cabe elucidar que a Organização do Trabalho Didático envolve três aspectos, definidos por Alves (2005, p.10-11) como:

- ela é, sempre, uma relação educativa que coloca, frente a frente, uma forma histórica de educador, de um lado, e uma forma histórica de educando (s), de outro;
  - realiza-se com mediação de recursos didáticos, envolvendo os procedimentos técnico-pedagógicos do educador, as tecnologias educacionais e os conteúdos programados para servir ao processo de transmissão do conhecimento;
  - e implica um espaço físico com características peculiares, onde ocorre.
- (ALVES, 2005, p.10-11).

Neste texto, o aspecto espaço físico e os instrumentos dele pertencentes serão palco de descrição, demonstrando como o Laboratório de Ciências, um espaço próprio de ensino de atividades práticas da área do conhecimento Ciências da Natureza, é aproveitado no exercício da prática educativa da pré-escola.

Contudo, Alves (2010, p. 53) afirma que “os três elementos constitutivos da organização do trabalho didático não são coisas que se justapõem”. Ainda revela que:

Uma dada forma histórica de organização do trabalho didático estabelece uma relação peculiar entre esses elementos determinando sua dinâmica e articulações, de tal forma que, no conjunto, eles passam a exercer funções precisas e onde, inclusive, alguns se revelam mais determinantes do que outros na definição dos rumos do trabalho didático (ALVES, 2010, p. 53).

Desta forma, a apresentação neste texto, somente do elemento espaço físico e dos instrumentos de laboratório, entendido aqui como recursos didáticos, é meramente ilustrativa perante a complexidade do processo de ensino e aprendizagem de Ciências a partir da categoria organização do trabalho didático.

Dizer que o Laboratório de Ciências é um local próprio para a experimentação é algo inquestionável para todos os professores e reafirmado por Carvalho *et. al.* (1998, p. 20). De acordo com a autora:

A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. Houve época em que os experimentos serviam apenas para demonstrar conhecimentos já apresentados aos alunos e verificar leis plenamente estruturadas. Passou-se depois a utilizar o laboratório didático como um local onde se pretendia que os alunos redescobrissem todo o conhecimento já elaborado. (CARVALHO *et. al.*, 1998, p. 20)

Registra-se que esse pensamento não é somente dos professores do ensino de Ciências, mas um discurso recorrente em toda a comunidade docente. Por isso, torna-se fundamental, analisar o espaço físico, denominado por Carvalho (1998) como laboratório didático.

Em tempo, acrescenta-se que o laboratório de Ciências pode ser utilizado no ensino de Ciências na perspectiva histórico-crítica, pois dentre os princípios metodológicos está à instrumentalização, que Geraldo (2014, p.135) apresenta como o terceiro momento do método geral de ensino proposto por Dermeval Saviani. Na instrumentalização pretende-se:

Possibilitar o contato do aluno com situações de aprendizagem por meio de atividades didáticas que utilizem recursos materiais e teóricos que coloquem os estudantes em situações desafiadoras concretamente vivenciadas na prática social, onde possam: ver, observar, registrar, manipular, refletir, analisar, sintetizar, pensar e concluir (GERALDO, 2014, p. 135).

Torna-se evidente, nesta transcrição, a importância de um espaço físico e de instrumentos próprios para que as crianças da pré-escola possam observar, registrar e manipular objetos que favorecerão a apreensão do conhecimento.

Arce, Silva e Varotto (2011, p. 82) corroboram com esse pensamento ao dizer que:

A experimentação, a atuação direta, utilizando-se dos sentidos em um primeiro momento, é a ferramenta para este ensino, porque a criança pequena encontra-se centrada neste nosso mundo perceptível. Por isso a descoberta do mundo e seus fenômenos é que deve ser o início, e veja quantas possibilidades estão abertas ao trabalho do professor! Ao explorar o mundo sensível e perceptível que cerca a criança por meio da experimentação a auxiliamos a se familiarizar, segundo Charpak, Pierre e Quéré (2006), com o ato de observar, experimentar, pensar, indagar; sua imaginação é chamada a todo o momento a participar e, a curiosidade que os pequeninos manifestam a respeito do mundo ganham densidade nas respostas que são trabalhadas por meio da ação deles (ARCE, SILVA e VAROTTO, 2011, p. 82).

A citação torna-se relevante, visto que as autoras afirmam esses pressupostos numa proposta de ensino de Ciências na Educação Infantil, parte do objeto de estudo deste texto.

Admite-se que as autoras não utilizam a expressão laboratório didático ou laboratório de Ciências, porém, ao abordarem a experimentação para a exploração do mundo sensível e perceptível, entende-se que o espaço físico propício para esta prática seja o laboratório, portanto, novamente, defende-se a ideia de que este seja o espaço físico peculiar para a prática de Ciências.

## **O ensino de Ciências para Comênio**

Comênio aborda o ensino de Ciências no Capítulo XX, intitulado “Método para ensinar as ciências em geral”, da Didáctica Magna. Durante a apresentação do conteúdo, o autor explicita a necessidade de utilização de um método próprio para esse ensino, bem como a manipulação de objetos para o aprendizado dos estudantes tendo os cinco sentidos função norteadora para o ensino.

Quanto ao método Comênio (1957, p. 305), coloca que “disse metodicamente, isto é, de modo fácil, sólido e rápido”. E acrescenta: “se se quer ver as coisas tais como são, assim também, na ciência, é preciso usar um método próprio, a fim de que as coisas se apresentem à inteligência de modo que esta se apreenda e conheça com prontidão e certeza”.

Para que o método seja posto em ação cria quatro condições: I que tenha puros os olhos da inteligência; II que os objetos lhe estejam próximos; III que preste atenção; e então IV que se lhe ofereçam as coisas que estão relacionadas com outras coisas, com o devido método.

Para Comênio é de fundamental relevância que os objetos estão próximos a visão e sejam relacionados ao que o professor pretende ensinar. Desta maneira, entende-se que aborda a necessidade do contato que o aluno deve ter com o que está aprendendo, que para o ensino de Ciências é também conhecido como manipulação ou experimentação.

Nessa perspectiva, o autor continua a explicação dizendo que estes objetos ou coisas devem ser sólidos, verdadeiros e úteis, pois causaria boa impressão aos sentidos e à imaginação, o que resultaria em aprendizado. Comênio destaca que os objetos devem ser apresentados aos cinco sentidos, mas com soberania da visão.

Para isto revela três razões: I o conhecimento deve necessariamente principiar pelos sentidos; II a verdade e a certeza da ciência também não dependem senão do testemunho dos sentidos; e III porque os sentidos são o mais fiel dispenseiro da memória.

Na primeira razão sugere-se que as atividades experimentais sejam feitas com os estudantes antes da explanação da teoria e dos conceitos, porque “somente depois de esta observação das coisas ter sido feita, virá a palavra, para a explicar melhor (COMÉNIUS, 1957, p. 307). ” Esta metodologia é pouco utilizada pelos professores atuais, sendo a grande maioria adepta da fundamentação teórica e/ou explanação primeiro para logo em seguida oportunizar a experimentação e observação. Contrariando a visão dos professores Trivelato e Silva (2013) *apud* Carvalho *et. al.* (1999) afirma que:

Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (TRIVELATO e SILVA, 2013, p. 74 *apud* CARVALHO, *et. al.*, 1999)

A segunda razão apoia-se na soberania dos sentidos e do conhecimento sensitivo. De acordo com Comênio “se queremos que os alunos saibam as coisas com verdade e com certeza, é necessário fazer tudo para lhes ensinar todas por meio da acção directa da vista e da percepção sensível (COMÉNIUS, 1957, p. 308) ”. Pois assim, segundo o autor, as coisas são assentadas primeiramente nos sentidos e posteriormente à inteligência.

Na terceira e última razão, que é relacionada diretamente com a segunda razão, o autor imprime relevância às imagens e como estas podem facilitar o aprendizado das crianças. Para elucidar o pensamento Comênio diz que:

Deste modo, quem, uma vez, observou atentamente a anatomia do corpo humano, entende e recordar-se-á de todas as coisas com mais certeza do que quem leu extensos tratados de anatomia, sem observação ocular. Daqui a máxima: A observação ocular faz as vezes da demonstração (COMÉNIUS, 1957, p. 309)

Percebe-se nesta citação que o autor infere a utilização da microscopia, descrita como observação ocular, para o ensino de Ciências, pois por meio dela o estudante recordará mais facilmente conteúdo. Ressalta-se que a observação ocular também pode ocorrer macroscopicamente, quando os objetos são vistos a olho nu. Nesta lógica, o estudante manipula o objeto, o observa minuciosamente pela visão e, posteriormente é apresentado aos conceitos e fundamentos.

Pensando na impossibilidade do manuseio, Comênio (1957) discorre:

Se porventura não é possível ter as coisas à mão, podem utilizar-se os representantes delas, isto é, modelos ou desenhos feitos especialmente para o ensino, como foi já ultimamente posto em prática pelos professores de botânica, de zoologia, de geometria, de geodesia e de geografia, que juntam imagens às suas descrições (COMÉNIUS, 1957, p. 309).

Notadamente os modelos e as imagens são costumeiramente utilizadas pelos professores de Ciências, principalmente na abordagem da anatomia e fisiologia humana. Ilustra-se que os modelos são as representações em formato de dorso e esqueleto, com peças de plástico para encaixe.

Sobre isto o autor explica:

[...] efetivamente, se um estudante de história natural é conduzido a ver este manequim, que, diante dele, é desmontado, para que observe todas as suas partes, uma por uma, ele entenderá todas as coisas como que divertindo-se e, a partir de então, compreenderá a estrutura do seu corpo (COMÊNIO, 1957, p. 310).

Por fim, o autor finaliza o capítulo com nove regras para os professores que ensinam ciências: 1- Ensine-se tudo o que se deve saber; 2- Tudo o que se ensina, ensine-se com coisa do mundo de hoje, e de utilidade certa; 3- Tudo o que se ensina, ensine-se de uma maneira direta e não com rodeios; 4- Tudo o que se ensina, ensine-se tal qual é e acontece, isto é, pelas suas causas; 5- Tudo o que se oferece ao conhecimento, ofereça-se primeiro de modo geral, e depois por partes; 6- Conheçam-se todas as partes da coisa, mesmo as mais pequeninas, sem omitir nenhuma, respeitando a ordem, a posição e as relações que umas têm com as outras; 7- Ensinem-se todas as coisas sucessivamente, e, durante o mesmo tempo, não se ensine senão uma coisa só; 8- Insista-se sobre cada matéria, até que ela seja perfeitamente compreendida; 9- Ensinem-se bem as diferenças das coisas, para que o conhecimento de todas as coisas seja distinto.

As regras elencadas demonstram, em suma, o método de Comênio para um aprendizado eficiente, rápido e útil. Destacamos três regras, que no ensino de Ciências, se fazem bem presente, as regras 2, 6, e 9. A segunda é costumeiramente utilizada para demonstrar ao estudante como o ambiente e a sociedade são formados e como os conhecimentos científicos influenciam os seres. Na sexta, está a defesa da microscopia, pois somente por meio dela é que todas as coisas pequenas, a olho nu poderão ser estudadas. E na nona, o ensino por comparação, onde o ensino de Ciências pauta-se na taxionomia para explicar as singularidades e as diferenças entre os seres.

## **Laboratório de Ciências**

Neste item descreveremos o Laboratório de Ciências da escola pesquisada, com destaque para o espaço físico e os instrumentos nele presentes.

O Laboratório de Ciências da escola está localizado no último corredor, do lado direito, próximo ao estacionamento e saída da escola. Vale lembrar que esta escola tem

uma entrada principal, onde os estudantes acessam a secretaria e depois os corredores com as salas de aula, e outra entrada, em sentido oposto a primeira, com estacionamento por onde entram os funcionários e professores.

O Laboratório de Ciências tem uma única entrada ampla, os estudantes ao adentrarem ao local percebem as duas bancadas centrais, com quatro pias cada, recobertas por mármore escuro. Nas laterais, permeando todas as paredes, existem bancadas de concreto pintado de branco, igual às paredes. No canto oposto a entrada, ficam dispostas quatro mesas de dez lugares, são mesas de refeitório escolar que foram adicionadas ao laboratório para adaptá-lo aos estudantes menores, visto que originalmente, só haviam bancos altos de plástico, que atualmente rodeiam as bancadas centrais.

Próximo às mesas encontramos a televisão, o aparelho de DVD, o aparelho de fita de vídeo, caixa de som, tela de projeção e projetor multimídia. Estes instrumentos estão dispostos de maneira a favorecer a utilização, caso o professor opte, de vídeos e imagens para demonstração de conteúdos.

Completando os aparelhos eletrônicos, ainda tem uma câmera fotográfica digital e um notebook. Estes servem para o professor do laboratório documentar visualmente as aulas que ocorrem no laboratório.

Sobre as bancadas laterais estão alocados dois modelos anatômicos de dorso humano, um modelo de esqueleto, diversas imagens do corpo humano em banner, alguns mapas geográficos, duas balanças de precisão, duas estufas, dois microscópios, diversos tipos de rochas, vários potes com animais embebidos no formol, alguns vasos de plantas e aquário com plantas aquáticas, um aparelho twistlight, um globo terrestre e um modelo de desenvolvimento embrionário. Todos estes recursos ficam disponíveis, assim, quando é necessária a utilização basta o professor ou o estudante se deslocar até a bancada e buscar o objeto.

Embaixo de todas as bancadas laterais existem armários com fechadura onde ficam os materiais de consumo, de projetos desenvolvidos em anos anteriores, livros e revistas para consulta, DVDs e fitas de vídeo para utilização, reagentes, corantes e as vidrarias.

O conjunto de vidrarias do laboratório é composto por balão volumétrico, erlenmeyer, lâminas, lamínulas, tubos de ensaio, becker, placa de petri, vidro de relógio, bastão de vidro, pipeta e termômetro. Cabe dizer que as quantidades são variáveis, sendo em sua grande maioria suficiente para o desenvolvimento de aulas com turmas de aproximadamente 30 estudantes.

O local contém alguns itens de segurança, tais como: um extintor, dois aparelhos de ar condicionado, equipamento para higienização das mãos e jalecos. Além disso, também fazem parte, três armários que guardam as produções dos estudantes e duas prateleiras com manuais didáticos para consulta, assim como lápis, canetas, canetinhas e lápis de colorir, apontadores, borrachas, réguas e folhas de rascunho.

Pode-se dizer que o laboratório da escola é usual, do ponto de vista que comporta o total de alunos matriculados nas turmas. Explica-se que existe horário de funcionamento do laboratório, onde as turmas frequentam o ambiente semanalmente sempre acompanhadas dos professores regente e do laboratório.

Sobre a manipulação dos objetos, alguns deles, por exemplo, as vidrarias, podem ser utilizadas de maneira individual, enquanto outros, por exemplo, lupas, microscópios e estufas precisam ser manuseados por grupos de estudantes.

## **Considerações**

A partir dos preceitos de Comênio e das visitas ao laboratório de Ciências da escola municipal percebe-se que este espaço físico ainda mantém instrumentos didáticos sugeridos pelo autor no Capítulo XX da Didáctica Magna.

A maioria dos experimentos realizados no laboratório tem como base instrumentos, tais como vidrarias, que são manuseados ao mesmo tempo por todos os estudantes. Isto corrobora com os pressupostos de Comênio para um ensino rápido e útil.

Além disso, evidencia-se a presença dos modelos anatômicos e do uso de imagens em banners para a transmissão de conteúdos da anatomia e fisiologia humana, assim como preconizava Comênio, quando na ausência do objeto real. Destaca-se que estudantes da educação básica não mantêm contato com corpos humanos, por isso, a utilização dos modelos e das imagens.

Pode-se entender que o uso das novas tecnologias da informação e comunicação, como projetor multimídia para apresentação de vídeos, documentários, imagens em 3D, entre outros, sugere-se a superação do método de Comênio, porém, quando analisamos do ponto de vista, que estes instrumentos servem para o professor discorrer sobre um assunto para todos os estudantes ao mesmo tempo, nos deparamos com o ensino simultâneo.

Face ao apresentado, percebemos que o laboratório de Ciências ainda mantém características do ensino comeniano para Ciências, mesmo com a inserção das novas tecnologias da informação e comunicação.



## Referências

ARCE, Alessandra, SILVA, Débora Alfaro São Martinho da, VAROTTO, Michele. *Ensinando ciências na educação infantil*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

\_\_\_\_\_, Gilberto Luiz. *A produção da escola pública contemporânea*. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados; Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2004.

\_\_\_\_\_, Gilberto Luiz. *O trabalho didático na escola moderna: formas históricas*. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

\_\_\_\_\_, Gilberto Luiz. História da educação: a produção teórica sobre o trabalho didático. In: BRITO, Silvia Helena Andrade [et. al.] (orgs.). *A Organização do trabalho didático na história da educação*. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, 2010.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa [et. al.]. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

COMÊNIO, João Amós. *Didáctica Magna*. 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1957.

GERALDO, Antonio Carlos Hidalgo. *Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica*. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2014.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. *Ensino de Ciências*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.