

UNIDADE 4 – 30/08/2017

O PAPEL FUNDAMENTAL E OS DESAFIOS DAS PRÁTICAS E DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

*Cassia Mônica Sakuragui**

Olhos fixos e brilhantes podem ser considerados a expressão máxima de atenção e curiosidade frente a algo interessante acontecendo na aula de Ciências. O que seria? O que aguça nossos alunos a querer aprender Ciências? Entre todas as possíveis respostas, uma é quase unânime: a experimentação. A experimentação e a investigação fazem parte do cotidiano do cientista, nome dado ao profissional cuja habilidade é “fazer” ciência. Paradoxalmente, tanto uma quanto a outra ficam, por vezes, muito longe, distantes do aprendizado de Ciências nas nossas escolas. E, se acontece dessa maneira, a natureza, seus fenômenos e mistérios ficam reduzidos à dimensão plana das páginas do livro didático, do caderno, da lousa e, eventualmente, da apresentação de slides.

Esse cenário provoca nos nossos alunos certa alienação em relação ao mundo vivo ao seu redor, aos fenômenos da ciência com os quais se deparam no dia a dia, além do próprio desconhecimento a respeito de seu corpo, que se integra diretamente a esse mundo vivo.

No exemplo de ação dialogada realizada pela professora Girlaine e seus alunos, vemos como o cenário mencionado acima muda rapidamente. Os alunos não estão passivos e são somente expectadores, mas participam! Imaginam o seu próprio pulmão, sentem, raciocinam e, por fim, questionam-se. Questionam a professora Girlaine, querem saber mais! Em poucos minutos já conseguiram elaborar muitas questões e, dependendo da abordagem, hipóteses a serem testadas!

Assim, conseguimos, ao nos depararmos com o exemplo da professora, levantar várias questões sobre o ensino de Ciências. O ponto-chave, entretanto, é a compreensão de que dificilmente nossos alunos de fato “aprendem” conteúdos de Ciências sem que estes cheguem até eles de forma questionadora. Investigar e formular hipóteses em Ciências é como aprender as palavras e a construção de sentenças em Língua Portuguesa, essencial para se compreender a linguagem científica. Não teríamos tanto conhecimento, por exemplo, sobre o corpo humano, o sistema respiratório, pulmões, difusão de gases, se não houvesse naturalistas e cientistas curiosos e questionadores ao longo dos séculos.

UNIDADE 4 – 30/08/2017

Alguém poderia inquirir: mas nem todas as crianças serão cientistas. Ao que prontamente outro diria que questionar, usar raciocínio lógico, formular hipóteses, testá-las e pensar sobre os resultados está em tudo na vida. Apenas não nos damos conta, pois fazemos automaticamente.

A professora Girlaine demonstra que uma experiência simples é o bastante para produzir um crescimento enorme no conhecimento de determinado conteúdo, e muitas vezes isso fará toda a diferença no dia a dia e no progresso do aluno. Sim, uma simples experiência numa aula de Ciências pode abrir as portas para muitos outros aprendizados.

Nem todas as escolas têm – ou até a maioria delas não tem – um laboratório de Ciências, mas isso não deveria ser um fator limitante. Existem muitos experimentos e muitas formas de questionamento que não precisam passar por um espaço específico. Uma condição, entretanto, aparece como decisiva: a postura de apresentar Ciências, e a própria ciência, como dinâmica, instigante e questionadora.

Nas próximas duas seções deste texto, discuto aspectos relativos à importância das práticas e experimentação no ensino de Ciências. Na primeira, abordo, baseada nas ideias de alguns autores, o importante e decisivo papel do diálogo (e da incerteza) nas aulas práticas. Assim, quando o professor, ao trazer uma prática para sua aula de Ciências, coloca-se aberto ao diálogo, sem a “obrigação” de ter as respostas certas, voltando às perguntas para que os alunos se questionem e reflitam sobre a situação, abre as portas para um aprendizado significativo e, por conseguinte, mais efetivo. Quando o professor já tem as respostas, os alunos passam, geralmente, a uma posição de expectadores, o que pode levar à crença equivocada de que tudo pode ser respondido pelo professor. Quando este último fato acontece, o que se presencia nos alunos é alienação quase que completa da aula.

Na segunda seção, coloco de forma resumida ideias sobre como os alunos, com as práticas e experimentações, transformam modelos mentais acerca de sua realidade, de seu cotidiano. Dessa forma, aulas práticas de Ciências podem ter um papel decisivo em como os alunos se enxergam e enxergam o mundo ao seu redor.

Não é possível conceber o ensino de Ciências sem uma vivência prática inquisitiva sobre os conteúdos desenvolvidos nem que esses conteúdos estejam distantes do cotidiano deles. Essa tem sido a bandeira levantada por muitos educadores, coordenadores de cursos de graduação e pós-graduação e, mais recentemente, pelo próprio Ministério da Educação.

UNIDADE 4 – 30/08/2017

As práticas laboratoriais e de campo no ensino de Ciências, uma forma dialógica de criar novas realidades do mundo natural para os alunos

(texto modificado de Sakuragui et al. 2016)

Kramer (2007) formula a seguinte pergunta, imprescindível para que seja refletida a relação entre *teoria* e *prática* no cotidiano do trabalho docente: as “estratégias de formação em serviço têm favorecido que os professores relatem suas experiências e produzam conhecimentos, ou eles tão somente são reduzidos à condição de audiência passiva de informações ‘acadêmicas’ desvinculadas de seu saber e de sua prática?” (p. 54, grifo da autora). Diante das palavras da autora e da relação dos alunos com as práticas de leitura e escrita, outras perguntas podem ser lançadas: como promover metodologias de ensino-aprendizagem no campo das ciências biológicas que estejam em sintonia com a realidade sociocultural dos alunos?

Eis o desafio que consideramos importante quando pretendemos descentralizar a figura do professor, reconhecido, muitas vezes, como aquele que supostamente detém todo o conhecimento e que, conseqüentemente, deveria transmitir o que sabe àqueles que pouco ou nada sabem: “Aprender a substituir a manipulação pela comunicação, o *controle do outro* pela *interação com o outro*, e a transferência de informações entre sujeitos desiguais pela troca de conhecimentos entre pessoas diferentes” (BRANDÃO, 2003, p. 60, grifos do autor). Ainda que o autor esteja se referindo ao ofício da pesquisa, defendemos também uma perspectiva dialógica no trabalho em sala de aula.

Brandão (2003, p. 69) mostra que determinado tema é investigado e pesquisado “quando descobrimos [o] que não sabemos ainda, ou que não sabemos o bastante para ensinar”. O próprio fazer pedagógico exige reflexão diária do professor, pois no processo educacional não existem manuais e respostas prontas. Diante do exposto, concordamos que, nos processos de ensinar e aprender, o “por quê?” se apresenta como uma alternativa mais interessante do que o “pois é”.

Penso – e sempre digo isso a meus alunos e alunas – que, para melhorar a escola e a educação, devemos fazer uma pedagogia da incerteza. É o que chamo de pedagogia do “por quê?”, ao contrário da pedagogia do “pois é”, da educação das certezas e dos saberes pré-fixados. (MARINHO, 2006, p. 20)

UNIDADE 4 – 30/08/2017

Dentro desse contexto, cabe questionarmos a forma como determinadas práticas educacionais vão ao encontro de uma perspectiva que prima pela mera valorização da “transmissão de conhecimento” na sala de aula. Na contramão desse pensamento, defendemos, com este trabalho, a necessidade de reiterar as palavras de Paulo Freire

(1987), para quem “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si” (p. 68). Dessa forma, concordamos com a crítica de Freire sobre a “educação bancária”, exercida por meio da figura de um sujeito (o professor) que supostamente saberia mais e, portanto, “depositaria” conhecimentos naquele sujeito (o estudante) que supostamente saberia menos. Ao reconhecer que “o conhecimento se produz coletivamente com o outro, o professor rompe com uma abordagem em que as vozes dos sujeitos permaneçam invisíveis, silenciadas e sem a presença do caráter dialógico na relação” (COUTO JÚNIOR; NUNES; VELLOSO, 2014, p. 41).

Ao colocarmos em funcionamento um fazer pedagógico dialógico, rompemos com uma imagem muito comum do espaço escolar, muitas vezes identificado como o “lugar onde o adulto [o professor] só faz perguntas quando já sabe as respostas” (KRAMER, 2007, p. 145). Brandão (2003, p. 167) sugere que a transformação de “uma turma passiva de alunos em uma comunidade ativa de criação de aprendizados” emerge quando o ensino deixa de ser o foco e a aprendizagem torna-se o centro: da palavra que é pronunciada com a certeza do professor à palavra que, coletivamente, adquire significado pelos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Ou ainda, segundo coloca o autor, “de um ensino centrado no *dizer a palavra sabida* para uma aprendizagem fundada no *buscarmos juntos a palavra que nos diga algo*” (BRANDÃO, 2003, p. 167, grifos do autor).

A utilização de práticas de campo, práticas laboratoriais, jogos, vídeos, debates, visitas a museus e mostras, entre outras estratégias pedagógicas, visa estimular a construção conceitual para que os alunos elaborem espontaneamente as relações entre os diferentes tópicos das ciências. Pensar ludicamente a mediação dos conhecimentos de Ciências seria uma estratégia para criar, nos estudantes e professores, o desejo e a necessidade de buscar novas experiências de ensino-aprendizagem. Para Leite (2007), o lúdico muitas vezes encontra-se ausente da instituição escolar, e reforça a importância do lúdico na formação tanto dos alunos quanto de seus professores.

UNIDADE 4 – 30/08/2017

Atividades como jogos de mesa e os jogos cooperativos também se constituem como outras possibilidades para serem incorporadas na escola, considerando a ludicidade como aspecto fundamental no trabalho com os alunos do Ensino Fundamental. Em uma pesquisa que enfoca a busca por estratégias de ensino, Oliveira (2005) também propôs a construção de maquetes e a utilização de sucatas e material reciclável, os quais facilitaram a compreensão de certos conceitos e conteúdos da disciplina de Histologia em um curso de Biologia do Ensino Superior. Dessa forma, a autora defende que o professor trabalhe de forma interdisciplinar a partir de metodologias de ensino que estejam em sintonia com a realidade do aluno.

De acordo com Medina (1987), os conteúdos trabalhados em sala de aula necessitam de uma adequação à realidade social, cognitiva/motora, política e histórica do aluno. As propostas pedagógicas devem considerar o contexto sociocultural dos estudantes e de seus professores, com uma ênfase em processos de ensino-aprendizagem mais significativos e instigantes. Ressaltamos aqui que a maneira como o conteúdo é selecionado, organizado e trabalhado com os alunos facilitará ou dificultará a aprendizagem, razão pela qual é imprescindível o cuidado com as estratégias de ensino adotadas. Isso pressupõe que as relações em sala de aula e outros espaços escolares sejam calcadas dentro de uma perspectiva mais horizontal.

A horizontalidade se dá, nessa perspectiva, pelo diálogo, em que o professor não detém todo o conhecimento, mas o constrói juntamente com seus alunos, por meio de práticas que privilegiem a investigação e a experimentação.

O papel da experimentação na significação dos conteúdos e do cotidiano

Giordan (1999) propõem o papel da experimentação na categoria de processo de natureza social, técnica e cognitiva na elaboração do pensamento científico.

Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de Ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas. (GIORDAN, 1999)

UNIDADE 4 – 30/08/2017

Tal papel cognitivo da experimentação nos processos de elaboração do pensamento científico pode ser, em parte, compreendido à luz do que discorre Moreira (1996) acerca da metodologia da pesquisa em modelos mentais. O autor, partindo do evocado por Norman (1983), define:

Modelos mentais são modelos que as pessoas constroem para representar estados físicos (assim como estados de coisas abstratas), não precisam ser tecnicamente acurados (e geralmente não são), mas devem ser funcionais. (...) Interagindo com o sistema, a pessoa continuamente modifica seu modelo mental a fim de chegar a uma funcionalidade que lhe satisfaça (...)

Portanto, o professor de Ciências tem um modelo mental dinâmico para cada conteúdo, assim como cada um de seus alunos. Ao introduzir a experimentação, cada modelo mental passa a evoluir e se transformar, criando outras realidades para cada um, incluindo o professor. Para mais detalhes e exemplos sobre como esse processo pode acontecer e outros conceitos de modelos mentais e conceituais interessantes e importantes para esse assunto, o trabalho de Moreira (1996) deve ser consultado. Apesar de não ser recente, o trabalho traz também uma revisão bibliográfica sobre o assunto.

Nesse contexto, a experimentação atua como facilitadora do processo de significação do mundo, isto porque, na maioria das vezes, ela se dá no plano da simulação da realidade e apela para o cotidiano de cada aluno.

Nas situações de simulação, desencadeia-se um jogo entre os elementos e as relações, que devem manter correspondência com seus análogos no plano do fenômeno. É nesse palco de simulações que podem se formar ambientes estimuladores para a criação de modelos mentais pelo sujeito, que passa a reconhecer nos modelos ora simulados a primeira instância de representação analógica da realidade. Nessas situações, o sujeito se percebe diante de uma representação da realidade, obrigando-se a formular a sua própria, que venha a se ajustar àquela em simulação. Trata-se, portanto, de determinar à experimentação o novo papel de estruturadora de uma realidade simulada (...) (GIORDAN, 1999)

Como considerações finais, reforço a prática, seja ela laboratorial, de campo ou de qualquer outra natureza, como fundamental para a construção de um aprendizado significativo no ensino de Ciências. Para tanto, não precisamos de laboratórios complexamente organizados ou equipamentos de última geração; precisamos de disposição para dialogar sem ter as respostas. Assim como precisamos também ter a disposição e paciência para ouvir e considerar as respostas

INTERAÇÕES

PEDAGÓGICAS

MÓDULO 6º AO 9º ANO

UNIDADE 4 – 30/08/2017

dos nossos alunos, mesmo quando nos parecem erradas ou absurdas! Precisamos da disposição para instigar nossos alunos a pensar sobre determinado conteúdo e questionar. E dessas questões, quem sabe, passarem a produzir hipóteses de como respondê-las. Mas, acima de tudo, precisamos deixá-los experimentar, tentar resolver e pensar sobre todo o processo. O sucesso das aulas nem sempre é certo, mas elas com certeza contribuirão de forma eficaz para novos aprendizados e uma postura mais crítica, proativa e positiva para as Ciências, ciência, enfim, para a própria vida!

**Professora associada I do Departamento de Botânica
do Instituto de Biologia - UFRJ
Coordenadora do Curso de Licenciatura
em Ciências Biológicas da UFRJ.*

UNIDADE 4 – 30/08/2017

Referências bibliográficas

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. A pergunta a várias mãos: a experiência da partilha através da pesquisa na educação. São Paulo: Cortez, 2003.

COUTO JÚNIOR, Dilton Ribeiro; NUNES, Alexandre Pedro Selvatti Ferreira; VELLOSO, Luciana. Dialogismo e alteridade nos processos de ensino-aprendizagem: caminhos e possibilidades com o uso das tecnologias. Revista Temática, João Pessoa, v. 10, n. 5, p. 31-44, mai. 2014.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. Química Nova na Escola, v. 10, p. 43-49, 1999.

KRAMER, Sonia. Por entre as pedras: arma e sonho na escola. 3. ed. São Paulo: Ática, 2007.

MARINHO, Simão Pedro P. Novas tecnologias e velhos currículos; já é hora de sincronizar. Revista E-curriculum, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 1-28, dez. 2006.

MEDINA, João Paulo Subirá. A Educação Física cuida do corpo e mente. Campinas: Papirus, 1987.

MOREIRA, M. A. Modelos mentais. Investigações em Ensino de Ciências, v. 1, n. 1. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/Moreira.htm>>.

NORMAN, D. A. (1983). Some observations on mental models. In: GENTNER, D.; STEVENS, A. L. (Eds.). OLIVEIRA, Silmara Sartoreto. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 26, p. 233-250, 2005.