

GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA

TEXTOS DE FUNDAMENTAÇÃO
BIOLOGIA

1. OLIVEIRA, O. B. Em defesa da leitura de textos históricos na formação de professores de ciências. **Pro-Posições**, Campinas, v. 22, n. 1 (64), p. 71-82, jan./abr. 2011. Disponível em: www.scielo.br/pdf/pp/v22n1/07.pdf. Acesso em: 26 out/2012.
2. GASTAL, M. L. Transformar a evolução. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ciências: ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEB, 2010. (Coleção Explorando o Ensino). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16903&Itemid=1139. Acesso em: 26 out/2012.
3. BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, jan./fev./mar./abr. 2002. Disponível em: www.anped.org.br/rbe/rbedigital/rbde19/rbde19_04_jorge_larrosa_bondia.pdf. Acesso em: 26 out/2012.

Em defesa da leitura de textos históricos na formação de professores de ciências

*Odisséa Boaventura de Oliveira**

Resumo: Analisa-se neste artigo o trabalho com um texto que relata o histórico da construção do conceito “fotossíntese”, lido por alunos do curso de Ciências Biológicas, em que se solicitou o destaque daquilo que julgaram mais interessante no texto. Tomando a leitura como prática discursiva e mediante as respostas fornecidas, foi possível observar manifestações em relação ao desenvolvimento da ciência, no que se refere ao tempo para sua construção, à interação entre os conhecimentos, à relação com a tecnologia, à simplicidade do pensamento.

Palavras-chave: fotossíntese; prática discursiva; construção científica

In defence of historical texts reading in science teacher education

Abstract: It is analyzed in this article the work with a text which describes the construction of the concept “photosynthesis”, read by students from the Biological Sciences course, who were requested to highlight what they deemed more interesting in the text. The reading is taken as a discursive practice and through the answers given by the students it was possible to observe events in relation to the development of science, in what regards to the time needed for its construction, the interaction of different knowledges, the relationship with technology, the simplicity of thought.

Key words: photosynthesis; discursive practice; scientific construction.

Partindo do princípio descrito por Foucault (2004) de que as práticas sociais são produzidas discursivamente e, ao mesmo tempo, são produtoras de discursos e saberes, e que os discursos formam os objetos de que falam, propo-nho a ciência e a leitura como práticas discursivas. Para este autor, a prática discursiva vincula-se a um conjunto de regras anônimas determinadas no tempo e no espaço, definidas em determinada época para determinada área (social, linguística, econômica, etc.). São regras sociais construídas nas instituições (escola, hospital, prisão, família, etc.) que expressam os procedimentos teóricos aos quais o sujeito obedece, quando participa do discurso.

* Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil. odissea@terra.com.br

Levar em conta a ciência como prática discursiva significa considerá-la como produtora de conhecimentos, imersa em regras que definem seu discurso. Coracini (2003) complementa essa ideia, apontando que há um discurso público de que a ciência desloca o conhecimento produzido para fora do sujeito, que a realiza visando garantir objetividade e, conseqüentemente, confiabilidade. A ausência do sujeito garantiria a presença do objeto, cuja construção se dá sobre “modelos racionais universalmente aplicáveis, funcionando segundo um certo número de esquemas, modelos, valorização e códigos que se acredita independentes de qualquer subjetividade” (idem, p. 320). Esse uso da razão tem a expectativa de mostrar que o objeto não sofre interferência de crenças, vontades, interesses pessoais ou institucionais.

De outra forma, buscando expor o sujeito que produz ciência é que se deu a escolha do texto histórico, objeto deste estudo. Neste são destacados trechos dos diários redigidos pelos próprios cientistas envolvidos com a explicação da fotossíntese.

Na mesma direção, a leitura, como prática social, mobiliza a memória discursiva do sujeito-leitor, isto é, o interdiscurso, conduzindo-o a inscrever-se numa rede de interpretações e fazendo emergir diferentes sentidos. Equivale a considerá-la como uma atividade produzida sob determinadas condições — por exemplo, os tipos de discurso que se apresentam no texto, a relevância atribuída pelo leitor a certos fatores em detrimento de outros, a história de leitura do leitor, a harmonia ou a incompatibilidade ideológica entre leitor e autor do texto.

Coracini (1991) trata do discurso científico e do uso de textos científicos nos cursos de graduação, destacando a oposição subjetividade *versus* objetividade na ciência. A autora adota a perspectiva de que o texto não pode ser visto como objeto autônomo, como se tivesse uma realidade própria, isolada do sujeito leitor; mas, ao contrário, concebe-o como incapaz de reter sentido fora do sujeito. Assim, em seu projeto de leitura, defende que o aluno tenha algo a fazer ou a dizer relativamente àquilo que lê, para que produza sentido. A abordagem do texto científico em sala de aula deve criar condições para que o aluno perceba a subjetividade na ciência, pois ler esse tipo de texto pressupõe construir sentido a partir de um contexto sociopolítico-ideológico.

Assim, o objetivo deste estudo é observar a produção de sentidos a partir da leitura de um texto histórico sobre o fenômeno “fotossíntese” por alunos do curso de ciências biológicas.

Quadro teórico-metodológico

Busco em Canguilhem algumas noções para apoiar-me na interpretação das respostas produzidas pelos estudantes-leitores às questões propostas. Para ele,

“o objeto na história das ciências nada tem de comum com o objeto da ciência. O objeto científico é constituído pelo discurso metódico [...] O objeto do discurso histórico é, com efeito, a historicidade do discurso científico” (Canguilhem, 1994, p. 17, tradução minha).

Tendo em vista esta definição do objeto discursivo da ciência e da história da ciência, é que optei por abordar um texto que retrata o discurso científico. Para Canguilhem (1994), a história da ciência deve ser a história conceitual; no entanto, ele não restringe a ciência ao conceito, mas sua posição é a de que não se pode compreender a caminhada da ciência, se não se privilegiar a análise da formação do conceito. Este é considerado a expressão da norma da verdade do discurso científico, e privilegiá-lo significa valorizar a ciência como processo.

Para este filósofo, toda teoria científica é constituída por um feixe de conceitos, ou seja, um sistema conceitual, segundo o qual apresenta respostas e sugere soluções. Por conta disso ela é produto e não processo, assinala as respostas em detrimento dos problemas. Diferentemente, privilegiar o conceito implica destacar a existência de uma questão, isto é, da própria formulação de um problema. Machado (1981) destaca que Canguilhem procurou, em seus estudos, apontar a influência que a gênese de um conceito científico sofre, a partir de diferentes esferas teóricas. Por exemplo, ele relacionou o conceito de “célula” às várias teorias (biológica, física, social) ou o conceito de “normal” aos campos da fisiologia, da patologia, da sociologia e da clínica, pois um conceito não conhece fronteiras epistemológicas.

Canguilhem (1994) vê a história epistemológica como história conceitual que se realiza pela relação de um conceito com outros de uma mesma teoria, da mesma ciência ou de ciências diferentes, inclusive com as práticas sociais e políticas.

Segundo Machado (1981), Canguilhem não se interessa em analisar o momento em que um conceito começa a fazer parte de uma teoria científica, mas preocupa-se em estabelecer as filiações descontínuas que constituem a história do conceito, desde a sua produção teórica (fenomenológica) até sua experimentação (fenomenotécnica), passando pelas etapas mais comuns ou pré-científicas, até chegar às mais científicas.

Outro aspecto destacado por Canguilhem (1994) é o caráter normativo que deve possuir a história das ciências, ou seja, ela tem por principal objetivo julgar o passado da ciência a partir da atualidade científica, distinguindo o erro e a verdade, o inerte e o ativo, o nocivo e o fecundo. No entanto, a história recorrente deve analisar o passado enquanto passado, respeitando sua lógica conceitual e observando o que havia de positivo em suas formulações.

Apresentado esse quadro, informo que o texto indicado para leitura possui as seguintes características: retrata o histórico do conceito de fotossíntese; traz

citações dos diários dos cientistas; destaca seus experimentos, apresentando imagens; faz uma síntese das ideias, desde Aristóteles. Evidencia fatos históricos em que ocorreram mudanças de pensamento, erros conceituais e experimentais, divergências entre cientistas envolvidos nas pesquisas e dificuldade em achar respostas e conclusões. Retrata a formulação do pensamento em cada momento histórico, enfatizando ideias reinantes na época, influência entre pesquisadores e a perpetuação de experimentos.

Outro referencial adotado é o da Análise de Discurso (AD), segundo o qual o texto é constituído de enunciados heterogêneos, em relação tanto às posições do sujeito quanto à natureza das linguagens (científica, literária, descritiva, narrativa, etc.). Contudo, apresenta-se como uma unidade constituída por certa dominância discursiva, e a leitura é um momento de constituição do texto, porque é neste que se desencadeia o processo de significação. As condições de produção dessa leitura envolvem os sujeitos (o autor do texto e o leitor), a ideologia (os sentidos que serão produzidos), a história de vida e de leitura do leitor. Interessam os sujeitos envolvidos e os diferentes gêneros de discursos; por exemplo, um livro de literatura, um texto bíblico, um artigo científico, produzirão diferentes modos de interação na leitura.

○ estudo empírico

A pesquisa foi desenvolvida com 26 alunos do 3º ano do curso de ciências biológicas da UFPR, matriculados na disciplina Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia. Foi solicitada a leitura do texto histórico “Fotossíntese: a história da construção de um conhecimento”, adaptado de Souza (2000). A solicitação foi feita logo após a abordagem do conteúdo Epistemologia da Ciência.

Após a leitura, os alunos responderam questões sobre o que acharam mais interessante no texto; aquilo que previamente sabiam dessa temática; o fato mais marcante para a consolidação desse conhecimento; as influências desse conhecimento para a sociedade e, por fim, foi solicitado que organizassem uma proposta pedagógica, com o tema fotossíntese, para o Ensino Médio. Depois que as respostas escritas foram entregues, foi realizada uma discussão sobre a produção histórica do conceito “fotossíntese” e sua relação com a continuidade ou a ruptura no desenvolvimento do conhecimento científico.

Na análise a seguir, enfatizo apenas as respostas sobre o que os alunos julgaram mais interessante no texto, articuladas à proposta pedagógica que desenvolveriam sobre essa temática. Por questão de espaço, apresento apenas um exemplo da proposta.

A leitura no processo de produção do conhecimento científico

Apresento, por meio de recortes, os sentidos manifestados por, pelo menos, três alunos. Grifei *em itálico* expressões que justificam a inserção da resposta no referido recorte.

Recorte 1: *Tempo para essa produção* – a temporalidade na ciência:

“O mais interessante é saber como *aos poucos* conceitos considerados ‘básicos’ atualmente foram desenvolvidos.” (André)

“O que mais me chamou a atenção foi ver como *foi longo o caminho* para a construção do conhecimento sobre fotossíntese que se tem hoje.” (Simone)

“O interessante no texto é que mostra a idéia de como tudo o que se sabe hoje e o que temos como verdade é resultado de uma construção que *leva muito tempo* e que se baseia em erros e acertos.” (Soraia)

As respostas selecionadas indicam que a leitura do texto proporcionou a esses estudantes a compreensão sobre como se dá o processo de construção de um conceito; no caso, a fotossíntese. Todos relacionaram o tempo com a concepção aceita atualmente, como se fizessem uma comparação entre o hoje e o passado, fato que os fez mencionar a ciência como “construção”, desfazendo uma imagem dela como “descoberta”, concepção ainda fortemente presente entre alunos dos cursos de ciências naturais. A meu ver, ocorreu, de certa forma, a compreensão de que o conhecimento científico se desenvolve em função de um problema e que leva tempo para consolidar-se, em função das inadequações de pensamento.

Como exemplo de proposta pedagógica que esses estudantes desenvolveriam no Ensino Médio, temos:

“Eu selecionaria dentro do histórico os estudiosos e experimentos mais importantes para a visão que se tem hoje, distribuiria textos relacionados para grupos de alunos e posteriormente faria um debate sobre os erros e acertos do passado de acordo com o que se sabe hoje.” (Soraia)

As propostas de ensino estiveram intimamente relacionadas às percepções citadas como mais interessantes; eles realizariam os experimentos marcantes em cada período. Vejo nessa perspectiva uma preocupação desses futuros professores em promover em seus alunos a compreensão do “fazer” ciência.

Recorte 2: *Interação entre conhecimentos* – interação entre pessoas, pensamentos, teorias e áreas de conhecimento

“Me interessou como a evolução do conhecimento em *outras áreas como Química, Física etc.*, por exemplo *a invenção do microscópio* influenciou no desenvolvimento do conhecimento biológico.” (Guilherme)

“Fica bem claro como as idéias vão se modificando com o passar do tempo e como *uma idéia ou um pensamento acaba influenciando* a maneira com que o conhecimento se desenvolve. A construção da ciência se dá a partir de experimentos, idéias, sobreposição de idéias, erros e acertos que acabam despertando a curiosidade e o interesse de diferentes estudiosos.” (Claudia)
 “Saber que *todos os métodos e teorias estão fortemente ligados* aos conceitos e métodos vigentes na época de *cada estudioso*.” (Breno)
 “O modo como a *cada conclusão obtida*, mesmo que depois de muitos anos *levava a questionamentos mais intrigantes*, proporcionando novas pesquisas e conclusões, chegando cada vez mais próximos da realidade.” (Carolina)

É possível observar nessas respostas que os alunos destacaram o processo de construção do conhecimento científico, de modo semelhante ao que apontou Canguilhem sobre as influências de diferentes esferas teóricas que sofre a gênese de um conceito. Esta compreensão surgiu a partir da percepção de que ocorre um processo de continuidade-ruptura, ou seja, há uma complementaridade entre os estudos, e não uma negação conclusiva, despertando para novas pesquisas e novas explicações, já que as últimas formulações abrem espaços para novos problemas.

Como exemplo de proposta pedagógica, esses estudantes sugeriram:

“Cada grupo seria responsável por um vaso de planta e cada planta sofreria diferentes tipos de estresse (ambiente total escurecido, outra não receberia água, outra teria um solo pobre e outra ficaria num ambiente com total condições), no final de um tempo as plantas seriam medidas e comparadas e o grupo faria um trabalho e apresentaria para a sala sobre a importância dessa substância na fotossíntese.” (Guilherme)

As propostas de ensino desses futuros professores expressaram a interação entre pessoas e entre conhecimentos, pois os grupos de alunos deveriam realizar experimentos diferenciados para que, ao final, se fizesse uma síntese sobre o que cada equipe estudou sobre os diferentes fatores que interferem na fotossíntese.

Recorte 3: *Relação com a tecnologia* – inter-relação entre o desenvolvimento da ciência e os aparelhos e as técnicas disponíveis em cada momento histórico:

“O quanto o desenvolvimento de um conceito que explique um processo natural *depende da evolução tecnológica*.” (Liana)
 “Como o advento de *novas técnicas mais específicas* para resolução dos problemas foi crucial.” (Léia)
 “Cada cientista estudou algo para tentar desvendar como um vegetal se desenvolvia. Isto dependia muito da época em que o cientista vivia e *que tecnologias utilizava* a fim de concluir como uma planta se desenvolvia.” (Tania)
 “Enfoca as curiosidades do homem em cada época e relaciona com a *evolução da tecnologia* na mesma época.” (Andreia)
 “É interessante ver a transformação do pensamento e a *evolução da aparelhagem técnica* que claramente permitiu a evolução do conhecimento [...] Por exemplo com a descoberta do *microscópio* foi possível a observação dos estômatos, levantando a hipótese de que a atmosfera (o ar) também seria importante [...] posteriormente com a possibilidade da *marcação das moléculas de oxigênio* foi possível finalmente demonstrar que a água absorvida pelas plantas dariam origem ao oxigênio atmosférico.” (Leila)

Pode-se observar, nesses fragmentos, que os estudantes destacaram a íntima relação entre a ciência e a tecnologia disponível em cada momento histórico, contribuindo para as mudanças na elaboração conceitual. Esta visão, de certo modo, remete às filiações descontínuas que constituem a história do conceito, como aponta Canguilhem, desde sua produção teórica até a sua fenomenotécnica¹. Ou seja, o modelo teórico tem sua capacidade aprimorada com a ajuda de instrumentos, pois os dados apreendidos pela percepção não oferecem informações seguras; há, assim, a necessidade de utilização de uma aparelhagem que renova o processo de racionalização. Dessa forma, a configuração do fenômeno depende da postura do observador, do modelo teórico e do aparelho que forja a experiência.

O ensino desta temática esteve relacionado à possibilidade de debater mudanças de pensamento nos modelos teóricos propostos, como segue o exemplo abaixo:

“1^a. etapa: alunos escreveriam um texto sobre suas idéias, suposições e hipóteses sobre o tema; 2^a. etapa: alunos pesquisariam e

1. Relação entre teoria e instrumento, sendo este considerado uma teoria materializada, como defende Bachelard (1996, p. 297): “o instrumento de medida acaba sempre sendo uma teoria, e é preciso compreender que o microscópio é um prolongamento mais do espírito que do olho”.

apresentariam um teatro; 3ª. etapa: professor apresentaria as idéias iniciais dos alunos promovendo uma discussão sobre que há de errado e de correto e como teria sido a evolução do pensamento dos alunos.” (Leila)

Leila sugeriu o confronto das ideias de alunos com as dos pesquisadores, numa tentativa de promover uma comparação entre seus processos de mudança de pensamento. Liana, por outro lado, propôs a elaboração de uma série de experimentos em que se controla uma variável (luz, no primeiro; água, no segundo; ar, no terceiro), o que, além de complicado, requer explicações por parte dos alunos sobre as consequências estruturais e moleculares. Assim, parece que essas futuras professoras incorporaram, a partir da leitura do texto, a importância de desenvolver nos alunos do Ensino Médio diferentes elaborações teóricas para que percebam possibilidades diversas de explicação científica para um mesmo fenômeno.

Recorte 4: *Simplicidade de pensamento* – relação do pensamento dos estudiosos com sua época, o que foi interpretado pelos alunos como um movimento do simples ao complexo:

“Como um fenômeno tão complexo foi sendo descoberto por *raciocínios simples*, de certa forma ingênuos, mas que foram indispensáveis.” (Carol)

“Ao vermos as *explicações simplistas e intuitivas*, nos instigamos em refletir se teríamos criatividade e/ou capacidade de sugerir algo mais próximo da realidade, dentro das condições e limitações nos quais os estudiosos estavam inseridos. Mais interessante ainda são os experimentos. É muito inteligente e simples o feito por van Helmont [...] de ‘uma hora para outra’ com um *simples experimento*, foi mudada a concepção tida durante séculos, mostrando não que Aristóteles estava errado (como van Helmont pensara), mas que havia outros fatores envolvidos.” (Júlia)

“É admirável a *simplicidade da maioria dos experimentos* e como cada um teve sua importância, mesmo quando equivocado.” (André)

“É interessante ver como no início *a ciência era pouco científica*, por exemplo, van Helmont com pouco conhecimento teórico acerca do assunto ele teve um sacada e com um *experimento simples* pode provar uma idéia que serviu de ponto de origem para quem veio depois.” (Léia)

“O fato de que os *experimentos realizados são relativamente simples* [...] mas pode-se perceber que a forma de raciocínio não é algo fora do normal, que seria praticamente impossível de ser pensado.” (Ari)

Observa-se, nesses fragmentos, que os alunos realizaram aquilo que Canguilhem denomina de recorrência histórica, ou seja, julgar o passado da ciência a partir da atualidade, distinguindo erro de verdade, analisando e respeitando a lógica do passado, observando o que havia de positivo nessas formulações. Tal fato levou os alunos Julia e Ari a colocarem-se no papel dos cientistas do passado. Julia questionou se haveria a possibilidade de desenvolver o mesmo raciocínio diante das limitações do passado e Ari julgou que, apesar de bem elaborado, tal raciocínio provavelmente seria desenvolvido por ele e por outros cientistas.

As propostas para o Ensino Médio enfocaram a atualidade em função do passado, por exemplo:

“Os alunos teriam que provar através da experimentação como os pesquisadores chegaram no que se conhece sobre fotossíntese hoje. Um grupo faria um experimento e o divulgaria, a partir disso os outros grupos aceitariam ou, ao fazer críticas, tentariam provar através de experimentos que sua crítica faz sentido. Eles sempre tentariam achar falhas no experimento alheio para indicar outros caminhos ou outras interpretações. Se não fosse possível chegar ao que hoje se conhece a turma apresentaria suas conclusões a partir dos experimentos. Isso é o que ocorre na comunidade científica, não existe verdade absoluta, os alunos só estariam um pouco atrasados em relação ao conceito atual, como se fossem pesquisadores de algumas décadas atrás.” (Ari)

Há, implicitamente, nas propostas de ensino, o pensamento de que é a finalidade do presente que esclarece a história científica. Todas elas destacaram o conhecimento atual sobre fotossíntese como condição para uma releitura do passado, no sentido de que o reconhecimento de uma teoria que se tornou ultrapassada auxiliaria no entendimento do progresso do pensamento. Isso porque o conhecimento atual ampliou a compreensão de determinado fenômeno por um processo de racionalização mais abrangente.

Tratou-se de um trabalho pedagógico que propiciou o fortalecimento do pensamento como decorrência de seus avanços, o que pode levar os alunos a construírem uma visão mais consistente sobre a fotossíntese, não correndo o risco de regredirem ou reincidirem nos erros, nos equívocos e nas incompletudes anteriormente cometidas pelos pesquisadores.

A leitura do texto histórico: uma prática discursiva na formação docente

Declarei, no início deste artigo, que a leitura é uma prática discursiva, já que me interessava apreender os modos de interpretação dos alunos leitores

enquanto gestos, isto é, atos que propiciam uma intervenção no mundo. No caso, como futuros professores, foi possível observar a influência do texto lido no planejamento da proposta pedagógica. Assim, os leitores manifestaram uma movimentação e uma relação de saberes entre o que apontaram como foco de interesse no texto e o foco da ação didática.

Quando o tempo na construção do conhecimento científico foi o destaque, a proposta de ensino enfatizou os experimentos marcantes de cada momento dessa construção. Quando a ênfase recaiu na interação entre conhecimentos, o ensino priorizou grupos diferenciados de experimentos, visando uma integração de informações. Se a questão de interesse centrou na relação da ciência com a tecnologia, a sugestão para o ensino da fotossíntese foi de obter diferentes elaborações teóricas por parte dos alunos, para que percebessem as várias possibilidades de explicação para o mesmo fenômeno. Já, se o interesse no texto foi despertado pela simplicidade das ideias anteriores à atual conceitualização, a proposta privilegiou o conhecimento atual como condição para a releitura do passado.

Também destaquei que a leitura possibilitou a emergência de sentidos já existentes nos estudantes, no âmbito do interdiscurso (a memória discursiva), em relação à produção do conhecimento na ciência. Assim, ao ler o texto, foram mobilizados pensamentos duais, como processo-produto, continuidade-ruptura, presente-passado, teoria-técnica. É como se os leitores realizassem o papel que Canguilhem destaca aos epistemólogos: o de percorrer o progresso da ciência, a dinâmica da cultura científica, o que implicou perceber o conhecimento científico desenvolvendo-se a caminho de uma maior racionalidade, por meio de uma descontinuidade, por um movimento de reformulação em que ocorre uma reorganização incessante do saber.

Portanto, para que a leitura funcione como um processo de produção de sentidos, segundo a AD, ou seja, como um gesto de interpretação do sujeito que lê, é importante permitir ao leitor inscrever-se em uma disputa de interpretações; no caso, as questões propostas tinham esse objetivo. Elas solicitaram que os alunos destacassem o que foi mais interessante no texto; aquilo que já sabiam; o fato mais marcante para a consolidação do conhecimento sobre a fotossíntese; as influências desse conhecimento para a sociedade. E que organizassem uma proposta pedagógica com o tema fotossíntese para o Ensino Médio, como dito acima. Posteriormente, ocorreu a discussão em sala de aula sobre este conceito em relação à epistemologia da ciência. Acredito, como demonstrado nos recortes acima, que esse mecanismo didático tenha proporcionado a desestabilização de sentidos prévios e que, ao construírem um possível trabalho pedagógico com a temática, emergiram saberes inscritos no sujeito-leitor.

O processo que seguiu o projeto filosófico defendido por Canguilhem, que une a epistemologia à história da ciência, centralizou-se em dois pontos: o conceito científico e a descontinuidade histórica, trabalho que cooperou para colocar o discurso científico dentro do contexto social, aproximando-o do estudante. Segundo Orlandi (2003), ao refletir sobre os fatos científicos e as diferentes formulações, passa-se a conhecer a história dos conceitos, ou melhor, que os conceitos têm uma história.

Além disso, este estudo permitiu questionar a verdade do conhecimento científico e resgatar o lugar da subjetividade de quem faz a ciência. Aspectos que, ao que parece, apontaram uma outra possibilidade ao futuro professor: a de adotar uma postura de não tratar seu aluno como recipiente de verdades, o que foi observado nas atividades por eles propostas para o ensino da fotossíntese.

É preciso reconhecer também a relevância do texto utilizado, em especial suas características linguísticas, como a citação de trechos dos diários dos cientistas que estudaram a fotossíntese e a utilização, por parte da autora (Souza, 2000), de expressões como “quando olhamos”, “ficamos tentados”, “a maneira como conhecemos”. A meu ver, a primeira característica aproxima o estudante de biologia do “fazer ciência”, pois, ao relatar as palavras dos próprios pesquisadores, a autora expõe os leitores à presença do cientista, às suas dúvidas, às suas decisões, aos seus problemas. Já a segunda marca do texto permite à autora envolver o leitor, ao compartilhar com ele a caminhada nessa construção científica.

Assim, a natureza da linguagem textual foi outro elemento que, associado às atividades solicitadas aos alunos quando efetuaram a leitura do texto, contribuiu para fazer emergir a subjetividade na ciência. Tenho defendido, em outros estudos que desenvolvi, a utilização de diferentes gêneros textuais na formação do professor, seja nas atividades de leitura ou de escrita, pois o contato com uma linguagem menos acadêmica deve levar o estudante a produzir identificações com o “eu professor” ou, neste caso, com o “eu da ciência”.

Para finalizar, reafirmo que a leitura e a ciência são práticas discursivas, já que, mesmo estando sujeitas às regras sociais que lhes são impostas, “como em toda relação de poder, vez por outra, pululam pontos de resistência, que apontam para a constatação de que essa homogeneidade é inevitavelmente ilusória” (Coracini, 2003, p. 326). Conforme apontei neste artigo, o papel do texto histórico escolhido foi o de trazer à tona a subjetividade da e na ciência, pois, como comenta Coracini (2003, p. 335), “o que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual ensinou a ver”. Eis aí a função da leitura na formação do professor de ciências.

Referências bibliográficas

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CANGUILHEM, G. *Études d'histoire et de philosophie des sciences*. Paris: J. Vrin, 1994.

CORACINI, M. J. *Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência*. Campinas: Pontes, 1991.

CORACINI, M. J. As representações do saber científico na constituição da identidade do sujeito professor e do discurso de sala de aula. In: CORACINI, M. J. (Org.) *Identidade e discurso*. Campinas: Ed. da UNICAMP; Chapecó: Argos, 2003.

FOUCAULT, M. *A ordem do discurso*. 11. ed. São Paulo: Loyola, 2004.

MACHADO, R. *Ciência e saber: a trajetória da arqueologia de Michel Foucault*. Rio de Janeiro: Graal, 1981.

ORLANDI, E. *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso*. 4. ed. Campinas: Pontes, 2003.

SOUZA, S. C. *Leitura e fotossíntese: proposta de ensino numa abordagem cultural*. Tese (Doutorado) — Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2000.

Recebido em 15 de outubro de 2010 e aprovado em 10 de dezembro de 2010.

COLEÇÃO EXPLORANDO O ENSINO

- Vol. 1 – Matemática
- Vol. 2 – Matemática
- Vol. 3 – Matemática
- Vol. 4 – Química
- Vol. 5 – Química
- Vol. 6 – Biologia
- Vol. 7 – Física
- Vol. 8 – Geografia
- Vol. 9 – Antártica
- Vol. 10 – O Brasil e o Meio Ambiente Antártico
- Vol. 11 – Astronomia
- Vol. 12 – Astronáutica
- Vol. 13 – Mudanças Climáticas
- Vol. 14 – Filosofia
- Vol. 15 – Sociologia
- Vol. 16 – Espanhol
- Vol. 17 – Matemática

COLEÇÃO EXPLORANDO O ENSINO

CIÊNCIAS

VOLUME 18

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Ciências : ensino fundamental / Coordenação Antônio Carlos Pavão . -
Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.
212 p. : il. (Coleção Explorando o Ensino ; v. 18)

ISBN 978-85-7783-042-8

ENSINO FUNDAMENTAL

1. Ciências. 2. Ensino Fundamental. I. Pavão, Antônio Carlos (Coord.) II. Brasil.
Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. III. Série.

CDU 373.3:5

Capítulo 7

Transformar a evolução

Maria Luiza Gastal

Evoluir é melhorar?

Utilizamos o verbo “evoluir” muitas vezes e em inúmeros contextos, em nosso dia a dia. Dizemos que um aluno evoluiu ao longo do ano, quando sua aprendizagem correspondeu a nossas expectativas. Falamos em evolução da tecnologia, ao nos referirmos ao progresso tecnológico. Os amantes do futebol ficam de olho na evolução de seu time na tabela do campeonato. Para algumas religiões, a alma evoluiria para um nível superior em sucessivas reencarnações. Em todos esses contextos tão diferentes, evoluir evoca, em alguma medida, uma ideia de progresso, melhora, aperfeiçoamento. Mas será que este verbo carrega sempre esse significado?

O dicionário Houaiss lista as seguintes acepções para a palavra *evolução*:

1. ato, processo ou efeito de evoluir; 2. padrão formado, constituído ou simulado por uma série de movimentos, esp. de soldados, navios etc. que se dispõem em linha de batalha ou desfile militar (mais us. no pl.); manobra; 3. qualquer série de atos desenvolvidos contínua e regularmente, ger. completando um ciclo harmonioso (ex.: da ginasta, de uma

* Doutora em Ecologia. Professora do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília.

escola de samba); 4. movimento circular; giro, volta; 5. todo processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento de um saber, de uma ciência etc.; 6. produto de um conhecimento, de uma técnica, de um saber que se desenvolveu; 7. processo gradativo, progressivo de transformação, de mudança de estado ou condição; progresso; 8. movimento periódico de um astro em torno de um outro principal; revolução; (ex: dos planetas); 9. processo através do qual as espécies se modificam ao longo do tempo; 10. teoria segundo a qual as espécies se modificam ao longo do tempo graças à ação das mutações e da seleção natural; 11. processo de desenvolvimento natural, biológico e espiritual, discutido no pensamento de Spencer (1820-1903) ou de Bergson (1859-1941), em que toda a natureza, com seus seres vivos ou inanimados, se aperfeiçoa progressivamente, realizando novas capacidades, manifestações e potencialidades.

Note que a maior parte das acepções traz consigo uma noção de progresso. Mas, e as acepções que se aplicam à Biologia, também trazem essa característica? A resposta é um contundente NÃO. Em Biologia, evolução e progresso são coisas completamente separadas!! De fato, as definições 9 e 10 não trazem consigo este significado. Então, o que é evolução em Biologia, e porque usamos uma palavra tão inapropriada para falar deste processo?

Na Biologia, quando falamos em evolução, estamos dizendo que uma espécie pode dar origem a outra espécie. Isso acontece, sobretudo, em virtude de um processo denominado *seleção natural*. Vamos conversar um pouco sobre evolução.

Darwin, Lamarck e a seleção natural

A ideia de seleção natural foi concebida no século XIX, de forma independente, por dois ingleses que não se conheciam pessoalmente: Charles Darwin (o mais famoso) e Alfred Wallace. Tanto Darwin quanto Wallace viajaram pelos trópicos, e ambos estiveram no Brasil. Ambos, também, ficaram impressionados com a enorme diversidade de plantas e animais que viviam nos ambientes tropicais. E os dois se perguntaram a mesma coisa: “como podem ter surgido tantas espécies, e por que a diversidade dos trópicos é tão superior à das

regiões temperadas?”. Havia, no século XIX, um intenso debate a respeito da origem dos seres vivos, com a maioria dos cientistas defendendo que elas teriam se originado por criação especial, por Deus. Vários outros, entretanto, defendiam que as espécies se originavam a partir de outras espécies, defendendo explicações chamadas à época de *transmutacionistas*, mas o mecanismo pelo qual isso ocorreria era objeto de muita controvérsia.

A originalidade de Darwin e Wallace não está na ideia de transmutação de espécies, já bastante difundida à época. O próprio avô de Darwin, Erasmus, era um transmutacionista, e via as espécies se transmutando, devido a uma força interna, desde as mais simples até as mais complexas. Essa ideia antiga de continuidade entre espécies levou, por exemplo, à concepção de um ser meio animal, meio planta; Erasmus Darwin dedicou um poema para o *borometz*.

A radical originalidade reside, sim, no mecanismo que propuseram: a seleção natural. É um mecanismo mecanicista, que não invoca qualquer forma de força especial (como as explicações de Chambers, Lamarck e Erasmus Darwin, por exemplo), e que significou uma ruptura radical na forma de visualizar a vida e a espécie humana. Tal mecanismo se baseia no fato de que as espécies tendem a produzir muito mais prole do que o ambiente é capaz de suportar. Significa que os pequis produzem mais sementes do que as que se transformarão em pequizeiros adultos, gambás produzem mais filhotes do que os que chegarão à idade adulta, moscas produzem mais ovos do que os que se transformarão em futuras moscas. Essa é a regra da natureza. O que acontece com o excedente? Morre. Alguns dos que chegam à idade adulta também morrem ou não conseguem produzir prole. Darwin e Wallace propuseram que aqueles organismos que morrem ou não conseguem produzir



Figura 16: O lendário Borometz, meio animal, meio planta

prole tendem a ser os que estão menos adaptados ao ambiente onde vivem.

A ideia de crescimento diferenciado de populações e recursos havia sido concebida, com outra finalidade, pelo geógrafo Thomas Malthus, em 1803. Preocupado com o crescimento populacional das cidades inglesas, em plena Revolução Industrial, com o aumento do número de pobres, ele defendia um programa de controle de natalidade baseado em abstinência sexual, argumentando que, se deixadas à própria sorte, as populações humanas (mais especificamente os pobres...) tenderiam a se reproduzir e a aumentar em número de forma muito superior ao aumento dos recursos. Influenciados pela leitura de Malthus, Darwin e Wallace aplicaram a ideia de crescimento diferencial de populações e recursos a todos os seres vivos, criando uma explicação mecanicista para a grande diversidade de vida do planeta. Além disso, enfatizaram o aspecto da adaptação, que não havia sido pensado por Malthus – um conceito fundamental na teoria que estavam propondo.

Veja que a seleção natural *não é um processo aleatório*, e que o mesmo indivíduo pode ser muito bem adaptado a um ambiente, mas estar em desvantagem em outro. Pense num urso polar: ele está adaptado às condições geladas do Ártico, mas tem poucas chances de sobreviver em ambientes mais quentes. Daí haver se transformado no símbolo da ameaça do aquecimento global. Com o aquecimento das regiões árticas, a espécie passou a sofrer risco de extinção.

O mecanismo proposto por Darwin e Wallace pode ser resumido da seguinte forma:

1. As espécies apresentam uma grande variabilidade. Os organismos de uma mesma espécie diferem entre si em vários aspectos, com respeito a sua forma (morfologia), funcionamento (fisiologia) ou comportamento. Muitas dessas características são herdadas (passadas de uma geração a outra).
2. As espécies produzem mais descendentes do que o ambiente pode suportar. Não há alimentos nem abrigo para todos os organismos produzidos nos processos de reprodução sexual e assexuada.

Como resultado dos dois fatos acima enumerados, observamos que:

- a) sobrevivem menos organismos do que aqueles que são produzidos;

- b) os organismos capazes de se reproduzir são aqueles melhor adaptados para o ambiente onde se encontram;
- c) os organismos que sobrevivem possuem maior probabilidade de deixar descendentes que, por sua vez, possuem as características mais adaptadas ao ambiente onde vivem.

Portanto, a seleção natural favorece a sobrevivência e a reprodução dos organismos que possuem determinadas características. E essas características, como resultado da reprodução, tendem a se disseminar naquela espécie (cada vez mais organismos daquela espécie as possuem), por estarem presentes nos organismos que sobrevivem e se reproduzem.

Simples, não? Darwin e Wallace, entretanto, tinham um problema: eles não sabiam como ocorria a transmissão dessas características de uma geração para a outra. A explicação mais frequente, no século XIX, era a de que essa transmissão ocorria por transmissão direta da característica, mesmo que ela tivesse sido adquirida durante a vida do indivíduo. Você já ouviu falar disso, ao estudar a obra de Lamarck, naturalista que viveu na França cerca de um século antes de Darwin e que apresentou uma teoria que buscava explicar como as espécies se transformam. Costumamos chamar esse processo de “herança de caracteres adquiridos”, e tanto Lamarck quanto Darwin acreditavam que ela tinha um papel importante. Entretanto, Darwin acreditava que a seleção natural fosse o processo mais importante. Ao desconhecer o mecanismo da herança, Darwin não podia saber como surgiam as variações.

Hoje sabemos que a herança se dá por meio de material genético (DNA) transmitido nas células sexuais (os gametas), e que a herança de caracteres adquiridos não ocorre, pelo menos nos moldes imaginados no século XIX. São as alterações fortuitas na estrutura dos DNAs, as mutações que originam as variações sobre as quais atuará a seleção natural.

As dificuldades de se ensinar evolução: acaso, progresso e religião

O acaso na evolução

Perceba, então, que a evolução acontece por meio de um processo que depende do acaso (as mutações), mas não só dele. Uma das

dificuldades que os professores costumam encontrar, quando ensinam sobre a evolução darwinista, diz respeito justamente ao acaso.

Seria possível que órgãos e estruturas tão complexas e maravilhosas, como o olho humano ou o sistema nervoso surgissem por mera obra do acaso? É claro que não! E não foi isso o que propôs Darwin. O acaso produz as mutações, mas elas só permanecerão existindo se forem favoráveis aos organismos. Assim, o olho humano, como o conhecemos hoje, é resultado de incontáveis pequenas mutações que foram selecionadas porque davam a seus portadores a possibilidade de perceber melhor seu meio ambiente. Mas aconteceram ainda mais mutações desfavoráveis, que se perderam ao longo da história, porque não ofereceram vantagens a seus portadores.

Como assinala o paleontólogo Stephen Jay Gould (1990a, p. 84), “o darwinismo [...] é um processo em duas fases, sendo diferentes as forças responsáveis pela variação e direção”.

A variação se dá ao acaso, por mutação. Mas a direção é determinada pelo ambiente, por meio da seleção natural, que preserva as formas mais vantajosas naquele ambiente.

Darwin sempre teve em mente que o processo de mudança dos seres vivos dependia de que tivesse transcorrido um tempo muito longo, que permitisse ocorrer jogo de erros e acertos, e que não se devia exclusivamente ao acaso. De fato, a gestação da ideia de seleção natural ocorreu no contexto de um intenso debate que ocupou os geólogos do século XIX, a respeito da idade da Terra. Darwin, que teve nas leituras do geólogo Charles Lyell uma de suas mais importantes referências, defendia que nosso planeta era muito mais antigo do que diziam as Escrituras. O tempo geológico da evolução é medido em milhares, milhões e bilhões de anos.

Entretanto, por vezes, os textos didáticos colocam ênfase excessiva no acaso, o que faz os alunos duvidarem (e com razão!) de que um processo natural possa ter originado seres tão complexos. É ao professor, no diálogo com os estudantes, portanto, que caberá a tarefa de apontar a distinção entre as duas fases do processo evolutivo e suas diferentes funções no jogo da evolução, bem como o papel fundamental do tempo.

Mudança, progresso e extinção

Outra dificuldade, é claro, diz respeito à própria palavra *evolução*, como já assinalamos no início deste texto. Essa palavra é

ardilosa, e o próprio Darwin a evitou. Foi Spencer, um contemporâneo de Darwin, que introduziu este termo. Darwin preferia a expressão *descendência com modificação*, enquanto Spencer acreditava numa ideia de progresso na natureza. Estava errado. Na teoria darwinista, não cabe a ideia de progresso. Nenhum ser é melhor do que outro. Cada espécie é adaptada de forma diferente a suas condições de vida. E se as condições de vida mudam, todas podem ser levadas à extinção. É Gould (1999, p. 31), novamente, que nos traz uma bela imagem de como o processo de evolução biológica ocorre: “A vida não é uma escada em que o progresso se faz de forma previsível e sim um arbusto profusamente ramificado e continuamente desbastado pela impiedosa tesoura da extinção”.



Figura 17: Árvore da vida, como Darwin a concebeu



Figura 18: O homínculo que existiria no interior do espermatozoide, segundo Leeuwenhoek, von Haller e outros cientistas do século XVIII

Além disso, o termo *evolução* possuía, nos séculos XVIII e XIX, um significado biológico adicional, incompatível com as ideias de Darwin. O termo foi cunhado por von Haller, em 1744, para descrever a teoria segundo a qual os embriões cresciam de homínculos pré-formados. Também neste uso, portanto, trazia consigo a ideia de um desenvolvimento pré-definido, com um resultado previsível, o que é o caso do desenvolvimento embrionário.

Mas o assunto mais controverso, quando ensinamos evolução em nossas aulas, é o do conflito entre os pontos de vista da Ciência e os da Religião sobre o surgimento dos seres vivos, especialmente de nossa espécie humana – tão especial...

Este assunto escapa dos limites da Biologia, e envereda pelos caminhos da Filosofia. Será que o conhecimento científico e a fé são excludentes? Gostaria de propor que não, e que um não é pior ou melhor do que o outro. São diferentes, e isso é tudo. Para algumas pessoas, essas visões são inconciliáveis. Para outras, inclusive alguns cientistas, elas podem coexistir. Mas se quisermos compreender a diferença entre essas duas formas de conhecimento, devemos começar tentando compreender algo sobre a natureza do conhecimento científico.

Você já parou para pensar a respeito de como é construído o conhecimento científico? Essa pergunta tem sido debatida por muitos filósofos e cientistas, há muito tempo, e não tem uma resposta única.

Em março de 1981, a Câmara Legislativa do Estado de Arkansas, nos EUA, promulgou um ato que determinava o *tratamento balanceado* do tema da origem das espécies: se um professor viesse a ensinar a teoria da evolução em sala de aula, ele deveria também abrir espaço para o ensino da *ciência criacionista*.

Em dezembro daquele mesmo ano, a ACLU – organização que tem por objetivo defender direitos constitucionais dos cidadãos americanos – propôs uma ação judicial contra o Estado de Arkansas.

Tendo em vista que a Primeira Emenda da Constituição americana estipula a separação entre a Igreja e o Estado e que, portanto, a religião não pode ser ensinada enquanto tal nas escolas públicas, a ACLU considerou que a Câmara Legislativa do Arkansas feria os direitos constitucionais dos cidadãos do Estado. A acusação pressupunha, portanto, que *ciência criacionista* era discurso religioso que se fazia passar por científico. A estratégia da acusação foi a de estabelecer uma distinção entre *Religião* e *Ciência*, que tornasse ilegítimo o uso do termo *Ciência* para designar o conjunto das teses criacionistas. O juiz do processo ouviu um filósofo da Ciência, Michael Ruse, e com base nos critérios que este apresentou para definir Ciência, deu ganho de causa à ACLU. Usando os critérios apresentados por Ruse, o juiz listou as características fundamentais da Ciência:

- [...] (a) ela é guiada pela lei natural;
- (b) ela tem que ser explicativa por referência à lei natural;
- (c) ela é testável em confronto com o mundo empírico;
- (d) suas conclusões são tentativas;
- (e) ela é falseável. (RUSE apud ABRANTES; ALMEIDA, 2006, p. 7).

O que isso quer dizer, e por que exclui das aulas de Ciências a posição religiosa? Ao afirmar que a Ciência é guiada pela lei natural e deve ser explicativa por referência a ela, Ruse quer dizer que não cabem, em Ciência, explicações sobrenaturais. Isso significa que, para a Ciência, qualquer explicação que envolva a intervenção de uma entidade divina, seja ela qual for, não pode ser aceita. Ligado a isso está o item “c”, que diz que devemos ser capazes de testar as explicações científicas no mundo empírico, isto é, no mundo que experimentamos e ao qual temos acesso, das nossas sensações e sentidos.

Finalmente, outra característica fundamental da Ciência é o fato de que suas verdades são tentativas, isto é, podem ser substituídas por outras de maior valor explicativo. Elas são, portanto, falseáveis. Veja que isso não é um *problema* da Ciência. Aliás, ser falseável é mesmo uma de suas virtudes, que permite que o conhecimento científico sofra modificações que nos permitem compreender uma quantidade crescente de aspectos do mundo natural.

Tal tipo de conhecimento, portanto, é bastante diferente (nem melhor, nem pior) do conhecimento baseado na fé religiosa. Neste

segundo caso, as explicações envolvem, necessariamente, entidades sobrenaturais (ainda que a concepção particular de Deus possa ser diferente de pessoa para pessoa). Não buscamos explicações em nosso mundo imediato, mas num mundo ao qual só temos acesso em pensamento. Além disso, não estamos nem um pouco interessados em testar nossa fé em confronto com o mundo empírico ou preocupados em falsificar o conhecimento religioso. Ao contrário, a fé, como define o dicionário Houaiss, é “crença religiosa sem fundamento em argumentos racionais, embora eventualmente alcançando verdades compatíveis com aquelas obtidas por meio da razão”. Acreditamos porque acreditamos. E é o suficiente.

Por que são conhecimentos de tipos diferentes, Religião e Ciência são incompatíveis? Não necessariamente. Um dos maiores pensadores do darwinismo e um de seus maiores defensores, o biólogo Theodosius Dobzhanski, era devoto cristão ortodoxo. Isso não o impediu de afirmar que “em biologia, nada faz sentido exceto à luz da teoria evolutiva” (DOBZHANSKI, 1973, p. 124). As formas de *acomodação* desses dois tipos de conhecimento, quando tal acomodação ocorre, são idiossincráticas e pessoais. Não é possível, em nossas aulas, mesclar tipos de conhecimentos que são, em sua natureza, distintos. São escolhas pessoais. Muitos cientistas professam diversas religiões, ainda que outros não o façam. Uns e outros, entretanto, compartilham a convicção de que a teoria evolutiva é hoje a explicação mais apropriada para a grande diversidade de organismos que nosso planeta abriga. Talvez, no futuro, outra explicação tome seu lugar, como ocorreu com a teoria gravitacional de Newton, substituída pelo modelo mais amplo proposto por Einstein. Mas, hoje, a teoria evolutiva é a melhor explicação para uma vasta gama de questões biológicas.

Os alunos, é claro, levantam, frequentemente, a questão das diferenças entre as explicações da Ciência e da Religião a respeito da origem das espécies. Ao professor cabe acolher as questões trazidas pelo aluno, mas também é sua função explicar as diferenças entre os dois tipos de explicações, respeitando, inclusive, a diversidade de credos que uma mesma turma pode abrigar. Afinal, diferentes religiões possuem diferentes relatos sobre a origem dos seres, e também essas diferenças devem ser respeitadas. Como poderíamos privilegiar, numa aula de Ciências, alguma dessas explicações? Nas aulas

de Ciências, valem as explicações científicas, tanto quanto não faria sentido invocar explicações científicas em aulas de catecismo.

Entendida como teoria científica e como fundamento da Biologia moderna, a evolução pode ser um instrumento valioso para o professor de séries iniciais apresentar os tópicos de seres vivos, ecologia e mesmo temas relacionados ao corpo humano. Por meio dela, a criança pode construir um sentido para muitos conteúdos que são, atualmente, ensinados como simples memorização, como é o caso da classificação dos seres vivos. Se compreendermos essa classificação como reflexo de um parentesco entre os seres vivos, ela adquire muito maior sentido.

Além disso, a teoria evolutiva se constitui na base de uma narrativa que pode ser belamente apresentada, e que pode tornar o ensino de Biologia muito mais instigante. Nas palavras do escritor e biólogo moçambicano Mia Couto:

Afinal, a ciência e a arte são como margens de um mesmo rio. A Biologia não é diurna nem noturna se não se assumir como autora de uma espantosa narração que é o relato da Evolução da Vida. Podem ter certeza que essa é história tão extraordinária que só pode ser escrita juntando o rigor da ciência ao fulgor da arte.

Retirando da Biologia a aridez da memorização, a evolução pode levar nossos alunos a um passeio por este rio repleto de sentidos e de conhecimentos. Um passeio pela Vida.

Atividades para sua aula

Claro que é muito difícil realizar, em sala de aula, experimentos que envolvam seleção natural de organismos. Mas podemos simular um processo de seleção natural com uma atividade em que os alunos fazem o papel de predadores e pequenos moldes de massinha de modelar, o das lagartas que serão predadas. A ideia é mostrar aos alunos como uma mesma característica (a cor) pode ser mais ou menos vantajosa, dependendo do ambiente em que se encontra o organismo. Neste caso, o ambiente será a cartolina colorida onde serão dispostas as “lagartas”.

Material: massa de modelar vermelha e verde, cartolina verde, relógio com cronômetro.

Procedimento: preparar, com a massa de modelar, dez “lagartas” vermelhas e dez verdes, com espessura aproximada de dois milímetros e com cinco centímetros de comprimento.

O experimento: cada grupo de alunos (mínimo de três) terá em mãos um conjunto com dez (10) lagartas verdes, dez (10) lagartas vermelhas, um anteparo (tapete ou cartolina) verde e um relógio com cronômetro.

As lagartas são jogadas sobre o anteparo por um dos alunos, enquanto outro (a ave) deverá predá-las (pegá-las) num pequeno espaço de tempo (3 segundos), marcado por um terceiro aluno. Depois, marca-se no quadro (próxima página) quantas lagartas de cada cor foram predadas. Isto deve ser repetido diversas vezes, sempre jogando as vinte lagartas. Ao final, soma-se o número de cada classe de cores e responde as seguintes questões:

Que lagartas foram mais predadas? As verdes ou as vermelhas? Relacione isso ao conceito de seleção natural.

A introdução de um novo predador, cego para as cores, poderia interferir no que está acontecendo neste ambiente? De que forma?

O experimento pode ser realizado em sequência, ou seja, após a primeira predação, a segunda é efetuada sobre a população restante (20 lagartas menos as já predadas na etapa anterior). O objetivo, neste caso, é adicionar uma dimensão temporal, e podemos considerar cada uma das etapas como correspondendo a uma geração das lagartas. Aqui, o aluno também poderá verificar como as populações de cada um dos tipos de lagarta serão muito diferentes, ao cabo de algumas gerações, da mesma forma que ocorre na natureza.

Etapas	Lagartas vermelhas	Lagartas verdes
Predação 1		
Predação 2		
Predação 3		
Predação 4		
Predação 5		
Predação 6		
Predação 7		
Predação 8		
Predação 9		
Predação 10		
Soma		

Você também pode deixar que os pássaros das árvores do pátio de sua escola participem dessa atividade.

Prepare dez “lagartas” de massa de modelar vermelhas, vinte amarelas e vinte marrons. Depois, espalhe-as em diferentes galhos de árvores do pátio da escola ou de seu entorno, lembrando de registrar o local onde cada uma foi disposta. Depois de três dias, recolha-as. Você vai verificar que as “lagartas” de cores mais chamativas (portanto, que ficam menos “camufladas” conterão mais marcas de bicadas de pássaros.

Referências

- ABRANTES, P. C.; ALMEIDA, F. L. Criacionismo e Darwinismo confrontam-se nos tribunais ... da razão e do direito. *Episteme*, Porto Alegre, n. 24, p. 357-401, 2006.
- DARWIN, Charles. *Viagem de um naturalista ao redor do mundo*. Porto Alegre: L&PM, 2008. 2 v.
- DOBZHANSKI, T. Nothing in Biology makes sense except in the light of Evolution. *The American Biology Teacher*, n. 35, p. 125-129, 1973.
- EVOLUÇÃO. *Revista Ciência Hoje na Escola*. Rio de Janeiro: Global, v. 9, 2001.

GOULD, S. J. *Vida Maravilhosa. O Acaso Na Evolução e a Natureza Da História*. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

_____. Sombras de Lamarck. In: *O polegar do panda*. Lisboa: Gradiva, 1990a. p. 84-93.

KEYNES, R. *Aventuras e descobertas de Darwin a bordo do Beagle*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

REVISTA CIÊNCIA HOJE. Disponível em: <<http://www.ciencia.org.br>>.

REVISTA NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, fev. 2009. Disponível em: <<http://www.ngbrasil.com.br>>.

REVISTA VEJA. São Paulo: Abril, ano 42, n. 6, 11 fev. 2009. Disponível em: <<http://www.veja.com.br>>.

SIS, Peter. *A árvore da vida*. São Paulo: Ática, 2007.

Notas sobre a experiência e o saber de experiência*

Jorge Larrosa Bondía

Universidade de Barcelona, Espanha

Tradução de João Wanderley Geraldi

Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Linguística

No combate entre você e o mundo, prefira o mundo.

Franz Kafka

Costuma-se pensar a educação do ponto de vista da relação entre a ciência e a técnica ou, às vezes, do ponto de vista da relação entre teoria e prática. Se o par ciência/técnica remete a uma perspectiva positiva e retificadora, o par teoria/prática remete sobretudo a uma perspectiva política e crítica. De fato, somente nesta última perspectiva tem sentido a palavra “reflexão” e expressões como “reflexão crítica”, “reflexão sobre prática ou não prática”, “reflexão emancipadora” etc. Se na primeira alternativa as pessoas que trabalham em educação são concebidas como sujeitos técnicos que aplicam com maior ou menor eficácia as

diversas tecnologias pedagógicas produzidas pelos cientistas, pelos técnicos e pelos especialistas, na segunda alternativa estas mesmas pessoas aparecem como sujeitos críticos que, armados de distintas estratégias reflexivas, se comprometem, com maior ou menor êxito, com práticas educativas concebidas na maioria das vezes sob uma perspectiva política. Tudo isso é suficientemente conhecido, posto que nas últimas décadas o campo pedagógico tem estado separado entre os chamados técnicos e os chamados críticos, entre os partidários da educação como ciência aplicada e os partidários da educação como práxis política, e não vou retomar a discussão.

O que vou lhes propor aqui é que exploremos juntos outra possibilidade, digamos que mais existencial (sem ser existencialista) e mais estética (sem ser esteticista), a saber, pensar a educação a partir do par *experiência/sentido*. O que vou fazer em seguida é sugerir certo significado para estas duas palavras em distintos contextos, e depois vocês me dirão como isto lhes soa. O que vou fazer é, simplesmente, explorar algumas palavras e tratar de compartilhá-las.

E isto a partir da convicção de que as palavras

* Conferência proferida no I Seminário Internacional de Educação de Campinas, traduzida e publicada, em julho de 2001, por *Leituras SME*; Textos-subsídios ao trabalho pedagógico das unidades da Rede Municipal de Educação de Campinas/FUMEC. A Comissão Editorial agradece Corinta Grisolia Geraldi, responsável por *Leituras SME*, a autorização para sua publicação na *Revista Brasileira de Educação*.

produzem sentido, criam realidades e, às vezes, funcionam como potentes mecanismos de subjetivação. Eu creio no poder das palavras, na força das palavras, creio que fazemos coisas com as palavras e, também, que as palavras fazem coisas conosco. As palavras determinam nosso pensamento porque não pensamos com pensamentos, mas com palavras, não pensamos a partir de uma suposta genialidade ou inteligência, mas a partir de nossas palavras. E pensar não é somente “raciocinar” ou “calcular” ou “argumentar”, como nos tem sido ensinado algumas vezes, mas é sobretudo dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. E isto, o sentido ou o sem-sentido, é algo que tem a ver com as palavras. E, portanto, também tem a ver com as palavras o modo como nos colocamos diante de nós mesmos, diante dos outros e diante do mundo em que vivemos. E o modo como agimos em relação a tudo isso. Todo mundo sabe que Aristóteles definiu o homem como *zôon lógon échon*. A tradução desta expressão, porém, é muito mais “vivente dotado de palavra” do que “animal dotado de razão” ou “animal racional”. Se há uma tradução que realmente trai, no pior sentido da palavra, é justamente essa de traduzir *logos* por *ratio*. E a transformação de *zôon*, vivente, em animal. O homem é um vivente com palavra. E isto não significa que o homem tenha a palavra ou a linguagem como uma coisa, ou uma faculdade, ou uma ferramenta, mas que o homem é palavra, que o homem é enquanto palavra, que todo humano tem a ver com a palavra, se dá em palavra, está tecido de palavras, que o modo de viver próprio desse vivente, que é o homem, se dá na palavra e como palavra. Por isso, atividades como considerar as palavras, criticar as palavras, eleger as palavras, cuidar das palavras, inventar palavras, jogar com as palavras, impor palavras, proibir palavras, transformar palavras etc. não são atividades ocas ou vazias, não são mero palavrório. Quando fazemos coisas com as palavras, do que se trata é de como damos sentido ao que somos e ao que nos acontece, de como correlacionamos as palavras e as coisas, de como nomeamos o que vemos ou o que sentimos e de como vemos ou sentimos o que nomeamos.

Nomear o que fazemos, em educação ou em qual-

quer outro lugar, como técnica aplicada, como práxis reflexiva ou como experiência dotada de sentido, não é somente uma questão terminológica. As palavras com que nomeamos o que somos, o que fazemos, o que pensamos, o que percebemos ou o que sentimos são mais do que simplesmente palavras. E, por isso, as lutas pelas palavras, pelo significado e pelo controle das palavras, pela imposição de certas palavras e pelo silenciamento ou desativação de outras palavras são lutas em que se joga algo mais do que simplesmente palavras, algo mais que somente palavras.

1. Começarei com a palavra *experiência*. Poderíamos dizer, de início, que a experiência é, em espanhol, “o que nos passa”. Em português se diria que a experiência é “o que nos acontece”; em francês a experiência seria “ce que nous arrive”; em italiano, “quello che nos succede” ou “quello che nos accade”; em inglês, “that what is happening to us”; em alemão, “was mir passiert”.

A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. Dir-se-ia que tudo o que se passa está organizado para que nada nos aconteça.¹ Walter Benjamin, em um texto célebre, já observava a pobreza de experiências que caracteriza o nosso mundo. Nunca se passaram tantas coisas, mas a experiência é cada vez mais rara.

Em primeiro lugar pelo excesso de informação. A informação não é experiência. E mais, a informação não deixa lugar para a experiência, ela é quase o contrário da experiência, quase uma antiexperiência. Por isso a ênfase contemporânea na informação, em estar informados, e toda a retórica destinada a constituir-nos como sujeitos informantes e informados; a informação não faz outra coisa que cancelar nossas possi-

¹ Em espanhol, o autor faz um jogo de palavras impossível no português: “Se diria que todo lo que pasa está organizado para que nada nos pase”, exceto se optássemos por uma tradução como “Dir-se-ia que tudo que se passa está organizado para que nada se nos passe” (Nota do tradutor).

bilidades de experiência. O sujeito da informação sabe muitas coisas, passa seu tempo buscando informação, o que mais o preocupa é não ter bastante informação; cada vez sabe mais, cada vez está melhor informado, porém, com essa obsessão pela informação e pelo saber (mas saber não no sentido de “sabedoria”, mas no sentido de “estar informado”), o que consegue é que nada lhe aconteça. A primeira coisa que gostaria de dizer sobre a *experiência* é que é necessário separá-la da informação. E o que gostaria de dizer sobre o *saber de experiência* é que é necessário separá-lo de saber coisas, tal como se sabe quando se tem informação sobre as coisas, quando se está informado. É a língua mesma que nos dá essa possibilidade. Depois de assistir a uma aula ou a uma conferência, depois de ter lido um livro ou uma informação, depois de ter feito uma viagem ou de ter visitado uma escola, podemos dizer que sabemos coisas que antes não sabíamos, que temos mais informação sobre alguma coisa; mas, ao mesmo tempo, podemos dizer também que nada nos aconteceu, que nada nos tocou, que com tudo o que aprendemos nada nos sucedeu ou nos aconteceu.

Além disso, seguramente todos já ouvimos que vivemos numa “sociedade de informação”. E já nos demos conta de que esta estranha expressão funciona às vezes como sinônima de “sociedade do conhecimento” ou até mesmo de “sociedade de aprendizagem”. Não deixa de ser curiosa a troca, a intercambialidade entre os termos “informação”, “conhecimento” e “aprendizagem”. Como se o conhecimento se desse sob a forma de informação, e como se aprender não fosse outra coisa que não adquirir e processar informação. E não deixa de ser interessante também que as velhas metáforas organicistas do social, que tantos jogos permitiram aos totalitarismos do século passado, estejam sendo substituídas por metáforas cognitivistas, seguramente também totalitárias, ainda que revestidas agora de um *look* liberal democrático. Independentemente de que seja urgente problematizar esse discurso que se está instalando sem crítica, a cada dia mais profundamente, e que pensa a sociedade como um mecanismo de processamento de informação, o que eu quero apontar aqui é que uma sociedade constituída sob o signo

da informação é uma sociedade na qual a experiência é impossível.

Em segundo lugar, a experiência é cada vez mais rara por excesso de opinião. O sujeito moderno é um sujeito informado que, além disso, opina. É alguém que tem uma opinião supostamente pessoal e supostamente própria e, às vezes, supostamente crítica sobre tudo o que se passa, sobre tudo aquilo de que tem informação. Para nós, a opinião, como a informação, converteu-se em um imperativo. Em nossa arrogância, passamos a vida opinando sobre qualquer coisa sobre que nos sentimos informados. E se alguém não tem opinião, se não tem uma posição própria sobre o que se passa, se não tem um julgamento preparado sobre qualquer coisa que se lhe apresente, sente-se em falso, como se lhe faltasse algo essencial. E pensa que tem de ter uma opinião. Depois da informação, vem a opinião. No entanto, a obsessão pela opinião também anula nossas possibilidades de experiência, também faz com que nada nos aconteça.

Benjamin dizia que o periodismo é o grande dispositivo moderno para a destruição generalizada da experiência.² O periodismo destrói a experiência, sobre isso não há dúvida, e o periodismo não é outra coisa que a aliança perversa entre informação e opinião. O periodismo é a fabricação da informação e a fabricação da opinião. E quando a informação e a opinião se sacralizam, quando ocupam todo o espaço do acontecer, então o sujeito individual não é outra coisa que o suporte informado da opinião individual, e o sujeito coletivo, esse que teria de fazer a história segundo os velhos marxistas, não é outra coisa que o suporte informado da opinião pública. Quer dizer, um sujeito fabricado e manipulado pelos aparatos da informação e da opinião, um sujeito incapaz de experiência. E o fato de o periodismo destruir a experiência é algo mais profundo e mais geral do que aquilo que derivaria do efeito dos meios de comunicação de massas sobre a conformação de nossas consciências.

O par informação/opinião é muito geral e permeia

² Benjamin problematiza o periodismo em várias de suas obras; ver, por exemplo, Benjamin, 1991, p. 111 e ss.

também, por exemplo, nossa idéia de aprendizagem, inclusive do que os pedagogos e psicopedagogos chamam de “aprendizagem significativa”. Desde pequenos até a universidade, ao largo de toda nossa travessia pelos aparatos educacionais, estamos submetidos a um dispositivo que funciona da seguinte maneira: primeiro é preciso informar-se e, depois, há de opinar, há que dar uma opinião obviamente própria, crítica e pessoal sobre o que quer que seja. A opinião seria como a dimensão “significativa” da assim chamada “aprendizagem significativa”. A informação seria o objetivo, a opinião seria o subjetivo, ela seria nossa reação subjetiva ao objetivo. Além disso, como reação subjetiva, é uma reação que se tornou para nós automática, quase reflexa: informados sobre qualquer coisa, nós opinamos. Esse “opinar” se reduz, na maioria das ocasiões, em estar a favor ou contra. Com isso, nos convertemos em sujeitos competentes para responder como Deus manda as perguntas dos professores que, cada vez mais, se assemelham a comprovações de informações e a pesquisas de opinião. Diga-me o que você sabe, diga-me com que informação conta e exponha, em continuação, a sua opinião: esse o dispositivo periodístico do saber e da aprendizagem, o dispositivo que torna impossível a experiência.

Em terceiro lugar, a experiência é cada vez mais rara, por falta de tempo. Tudo o que se passa passa demasiadamente depressa, cada vez mais depressa. E com isso se reduz o estímulo fugaz e instantâneo, imediatamente substituído por outro estímulo ou por outra excitação igualmente fugaz e efêmera. O acontecimento nos é dado na forma de choque, do estímulo, da sensação pura, na forma da vivência instantânea, pontual e fragmentada. A velocidade com que nos são dados os acontecimentos e a obsessão pela novidade, pelo novo, que caracteriza o mundo moderno, impedem a conexão significativa entre acontecimentos. Impedem também a memória, já que cada acontecimento é imediatamente substituído por outro que igualmente nos excita por um momento, mas sem deixar qualquer vestígio. O sujeito moderno não só está informado e opina, mas também é um consumidor voraz e insaciável de notícias, de novidades, um curioso

impenitente, eternamente insatisfeito. Quer estar permanentemente excitado e já se tornou incapaz de silêncio. Ao sujeito do estímulo, da vivência pontual, tudo o atravessa, tudo o excita, tudo o agita, tudo o choca, mas nada lhe acontece. Por isso, a velocidade e o que ela provoca, a falta de silêncio e de memória, são também inimigas mortais da experiência.

Nessa lógica de destruição generalizada da experiência, estou cada vez mais convencido de que os aparatos educacionais também funcionam cada vez mais no sentido de tornar impossível que alguma coisa nos aconteça. Não somente, como já disse, pelo funcionamento perverso e generalizado do par informação/opinião, mas também pela velocidade. Cada vez estamos mais tempo na escola (e a universidade e os cursos de formação do professorado são parte da escola), mas cada vez temos menos tempo. Esse sujeito da formação permanente e acelerada, da constante atualização, da reciclagem sem fim, é um sujeito que usa o tempo como um valor ou como uma mercadoria, um sujeito que não pode perder tempo, que tem sempre de aproveitar o tempo, que não pode protelar qualquer coisa, que tem de seguir o passo veloz do que se passa, que não pode ficar para trás, por isso mesmo, por essa obsessão por seguir o curso acelerado do tempo, este sujeito já não tem tempo. E na escola o currículo se organiza em pacotes cada vez mais numerosos e cada vez mais curtos. Com isso, também em educação estamos sempre acelerados e nada nos acontece.

Em quarto lugar, a experiência é cada vez mais rara por excesso de trabalho. Esse ponto me parece importante porque às vezes se confunde experiência com trabalho. Existe um clichê segundo o qual nos livros e nos centros de ensino se aprende a teoria, o saber que vem dos livros e das palavras, e no trabalho se adquire a experiência, o saber que vem do fazer ou da prática, como se diz atualmente. Quando se redige o currículo, distingue-se formação acadêmica e experiência de trabalho. Tenho ouvido falar de certa tendência aparentemente progressista no campo educacional que, depois de criticar o modo como nossa sociedade privilegia as aprendizagens acadêmicas, pretende implantar e homologar formas de contagem de

créditos para a experiência e para o saber de experiência adquirido no trabalho. Por isso estou muito interessado em distinguir entre experiência e trabalho e, além disso, em criticar qualquer contagem de créditos para a experiência, qualquer conversão da experiência em créditos, em mercadoria, em valor de troca. Minha tese não é somente porque a experiência não tem nada a ver com o trabalho, mas, ainda mais fortemente, que o trabalho, essa modalidade de relação com as pessoas, com as palavras e com as coisas que chamamos trabalho, é também inimiga mortal da experiência.

O sujeito moderno, além de ser um sujeito informado que opina, além de estar permanentemente agitado e em movimento, é um ser que trabalha, quer dizer, que pretende conformar o mundo, tanto o mundo “natural” quanto o mundo “social” e “humano”, tanto a “natureza externa” quanto a “natureza interna”, segundo seu saber, seu poder e sua vontade. O trabalho é esta atividade que deriva desta pretensão. O sujeito moderno é animado por portentosa mescla de otimismo, de progressismo e de agressividade: crê que pode fazer tudo o que se propõe (e se hoje não pode, algum dia poderá) e para isso não duvida em destruir tudo o que percebe como um obstáculo à sua onipotência. O sujeito moderno se relaciona com o acontecimento do ponto de vista da ação. Tudo é pretexto para sua atividade. Sempre está a se perguntar sobre o que pode fazer. Sempre está desejando fazer algo, produzir algo, regular algo. Independentemente de este desejo estar motivado por uma boa vontade ou uma má vontade, o sujeito moderno está atravessado por um afã de mudar as coisas. E nisso coincidem os engenheiros, os políticos, os industrialistas, os médicos, os arquitetos, os sindicalistas, os jornalistas, os cientistas, os pedagogos e todos aqueles que põem no fazer coisas a sua existência. Nós somos sujeitos ultra-informados, transbordantes de opiniões e superestimulados, mas também sujeitos cheios de vontade e hiperativos. E por isso, porque sempre estamos querendo o que não é, porque estamos sempre em atividade, porque estamos sempre mobilizados, não podemos parar. E, por não podermos parar, nada nos acontece.

A experiência, a possibilidade de que algo nos

aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço.

2. Até aqui, a experiência e a destruição da experiência. Vamos agora ao sujeito da experiência. Esse sujeito que não é o sujeito da informação, da opinião, do trabalho, que não é o sujeito do saber, do julgar, do fazer, do poder, do querer. Se escutamos em espanhol, nessa língua em que a experiência é “o que nos passa”, o sujeito da experiência seria algo como um território de passagem, algo como uma superfície sensível que aquilo que acontece afeta de algum modo, produz alguns afetos, inscreve algumas marcas, deixa alguns vestígios, alguns efeitos. Se escutamos em francês, em que a experiência é “ce que nous arrive”, o sujeito da experiência é um ponto de chegada, um lugar a que chegam as coisas, como um lugar que recebe o que chega e que, ao receber, lhe dá lugar. E em português, em italiano e em inglês, em que a experiência soa como “aquilo que nos acontece, nos sucede”, ou “happen to us”, o sujeito da experiência é sobretudo um espaço onde têm lugar os acontecimentos.

Em qualquer caso, seja como território de passagem, seja como lugar de chegada ou como espaço do acontecer, o sujeito da experiência se define não por sua atividade, mas por sua passividade, por sua receptividade, por sua disponibilidade, por sua abertura. Trata-se, porém, de uma passividade anterior à oposição entre ativo e passivo, de uma passividade feita de paixão, de padecimento, de paciência, de atenção, como uma receptividade primeira, como uma disponibilidade fundamental, como uma abertura essencial.

O sujeito da experiência é um sujeito “ex-pos-

to”. Do ponto de vista da experiência, o importante não é nem a posição (nossa maneira de pormos), nem a “o-posição” (nossa maneira de opormos), nem a “im-posição” (nossa maneira de impormos), nem a “pro-posição” (nossa maneira de propormos), mas a “ex-posição”, nossa maneira de “ex-pormos”, com tudo o que isso tem de vulnerabilidade e de risco. Por isso é incapaz de experiência aquele que se põe, ou se opõe, ou se impõe, ou se propõe, mas não se “ex-põe”. É incapaz de experiência aquele a quem nada lhe passa, a quem nada lhe acontece, a quem nada lhe sucede, a quem nada o toca, nada lhe chega, nada o afeta, a quem nada o ameaça, a quem nada ocorre.

3. Vamos agora ao que nos ensina a própria palavra *experiência*. A palavra experiência vem do latim *experiri*, provar (experimental). A experiência é em primeiro lugar um encontro ou uma relação com algo que se experimenta, que se prova. O radical é *periri*, que se encontra também em *periculum*, perigo. A raiz indo-européia é *per*, com a qual se relaciona antes de tudo a idéia de travessia, e secundariamente a idéia de prova. Em grego há numerosos derivados dessa raiz que marcam a travessia, o percorrido, a passagem: *peirô*, atravessar; *pera*, mais além; *perâô*, passar através, *perainô*, ir até o fim; *peras*, limite. Em nossas línguas há uma bela palavra que tem esse *per* grego de travessia: a palavra *peiratês*, pirata. O sujeito da experiência tem algo desse ser fascinante que se expõe atravessando um espaço indeterminado e perigoso, pondo-se nele à prova e buscando nele sua oportunidade, sua ocasião. A palavra experiência tem o *ex* de exterior, de estrangeiro,³ de exílio, de estranho⁴ e também o *ex* de existência. A experiência é a passagem da existência, a passagem de um ser que não tem essência ou razão ou fundamento, mas que simplesmente “*ex-iste*” de uma forma sempre singular, finita, imanente, contingente. Em alemão, experiência é *Erfahrung*, que contém o *fahren* de viajar. E do antigo alto-alemão *fara* também deriva *Gefahr*, perigo, e

³ Em espanhol, escreve-se *extranjero*. (Nota do tradutor)

⁴ Em espanhol, *extraño*. (Nota do tradutor)

gefährden, pôr em perigo. Tanto nas línguas germânicas como nas latinas, a palavra experiência contém inseparavelmente a dimensão de travessia e perigo.

4. Em Heidegger (1987) encontramos uma definição de experiência em que soam muito bem essa exposição, essa receptividade, essa abertura, assim como essas duas dimensões de travessia e perigo que acabamos de destacar:

[...] fazer uma experiência com algo significa que algo nos acontece, nos alcança; que se apodera de nós, que nos tomba e nos transforma. Quando falamos em “fazer” uma experiência, isso não significa precisamente que nós a façamos acontecer, “fazer” significa aqui: sofrer, padecer, tomar o que nos alcança receptivamente, aceitar, à medida que nos submetemos a algo. Fazer uma experiência quer dizer, portanto, deixar-nos abordar em nós próprios pelo que nos interpela, entrando e submetendo-nos a isso. Podemos ser assim transformados por tais experiências, de um dia para o outro ou no transcurso do tempo. (p. 143)

O sujeito da experiência, se repassarmos pelos verbos que Heidegger usa neste parágrafo, é um sujeito alcançado, tombado, derrubado. Não um sujeito que permanece sempre em pé, ereto, erguido e seguro de si mesmo; não um sujeito que alcança aquilo que se propõe ou que se apodera daquilo que quer; não um sujeito definido por seus sucessos ou por seus poderes, mas um sujeito que perde seus poderes precisamente porque aquilo de que faz experiência dele se apodera. Em contrapartida, o sujeito da experiência é também um sujeito sofredor, padecente, receptivo, aceitante, interpelado, submetido. Seu contrário, o sujeito incapaz de experiência, seria um sujeito firme, forte, impávido, inatingível, erguido, anestesiado, apático, autodeterminado, definido por seu saber, por seu poder e por sua vontade.

Nas duas últimas linhas do parágrafo, “Podemos ser assim transformados por tais experiências, de um dia para o outro ou no transcurso do tempo”, pode ler-se outro componente fundamental da experiência: sua capacidade de formação ou de transformação. É ex-

periência aquilo que “nos passa”, ou que nos toca, ou que nos acontece, e ao nos passar nos forma e nos transforma. Somente o sujeito da experiência está, portanto, aberto à sua própria transformação.

5. Se a experiência é o que nos acontece, e se o sujeito da experiência é um território de passagem, então a experiência é uma paixão. Não se pode captar a experiência a partir de uma lógica da ação, a partir de uma reflexão do sujeito sobre si mesmo enquanto sujeito agente, a partir de uma teoria das condições de possibilidade da ação, mas a partir de uma lógica da paixão, uma reflexão do sujeito sobre si mesmo enquanto sujeito passional. E a palavra *paixão* pode referir-se a várias coisas.

Primeiro, a um sofrimento ou um padecimento. No padecer não se é ativo, porém, tampouco se é simplesmente passivo. O sujeito passional não é agente, mas paciente, mas há na paixão um assumir os padecimentos, como um viver, ou experimentar, ou suportar, ou aceitar, ou assumir o padecer que não tem nada que ver com a mera passividade, como se o sujeito passional fizesse algo ao assumir sua paixão. Às vezes, inclusive, algo público, ou político, ou social, como um testemunho público de algo, ou uma prova pública de algo, ou um martírio público em nome de algo, ainda que esse “público” se dê na mais estrita solidão, no mais completo anonimato.

“Paixão” pode referir-se também a certa heteronomia, ou a certa responsabilidade em relação com o outro que, no entanto, não é incompatível com a liberdade ou a autonomia. Ainda que se trate, naturalmente, de outra liberdade e de outra autonomia diferente daquela do sujeito que se determina por si mesmo. A paixão funda sobretudo uma liberdade dependente, determinada, vinculada, obrigada, inclusa, fundada não nela mesma mas numa aceitação primeira de algo que está fora de mim, de algo que não sou eu e que por isso, justamente, é capaz de me apaixonar.

E “paixão” pode referir-se, por fim, a uma experiência do amor, o amor-paixão ocidental, cortesão, cavalheiresco, cristão, pensado como posse e feito de um desejo que permanece desejo e que quer permane-

cer desejo, pura tensão insatisfeita, pura orientação para um objeto sempre inatingível. Na paixão, o sujeito apaixonado não possui o objeto amado, mas é possuído por ele. Por isso, o sujeito apaixonado não está em si próprio, na posse de si mesmo, no autodomínio, mas está fora de si, dominado pelo outro, cativado pelo alheio, alienado, alucinado.

Na paixão se dá uma tensão entre liberdade e escravidão, no sentido de que o que quer o sujeito é, precisamente, permanecer cativo, viver seu cativo, sua dependência daquele por quem está apaixonado. Ocorre também uma tensão entre prazer e dor, entre felicidade e sofrimento, no sentido de que o sujeito apaixonado encontra sua felicidade ou ao menos o cumprimento de seu destino no padecimento que sua paixão lhe proporciona. O que o sujeito ama é precisamente sua própria paixão. Mas ainda: o sujeito apaixonado não é outra coisa e não quer ser outra coisa que não a paixão. Daí, talvez, a tensão que a paixão extrema suporta entre vida e morte. A paixão tem uma relação intrínseca com a morte, ela se desenvolve no horizonte da morte, mas de uma morte que é querida e desejada como verdadeira vida, como a única coisa que vale a pena viver, e às vezes como condição de possibilidade de todo renascimento.

6. Até aqui vimos algumas explorações sobre o que poderia ser a experiência e o sujeito da experiência. Algo que vimos sob o ponto de vista da travessia e do perigo, da abertura e da exposição, da receptividade e da transformação, e da paixão. Vamos agora ao saber da experiência. Definir o sujeito da experiência como sujeito passional não significa pensá-lo como incapaz de conhecimento, de compromisso ou ação. A experiência funda também uma ordem epistemológica e uma ordem ética. O sujeito passional tem também sua própria força, e essa força se expressa produtivamente em forma de saber e em forma de práxis. O que ocorre é que se trata de um saber distinto do saber científico e do saber da informação, e de uma práxis distinta daquela da técnica e do trabalho.

O saber de experiência se dá na relação entre o conhecimento e a vida humana. De fato, a experiên-

cia é uma espécie de mediação entre ambos. É importante, porém, ter presente que, do ponto de vista da experiência, nem “conhecimento” nem “vida” significam o que significam habitualmente.

Atualmente, o conhecimento é essencialmente a ciência e a tecnologia, algo essencialmente infinito, que somente pode crescer; algo universal e objetivo, de alguma forma impessoal; algo que está aí, fora de nós, como algo de que podemos nos apropriar e que podemos utilizar; e algo que tem que ver fundamentalmente com o útil no seu sentido mais estreitamente pragmático, num sentido estritamente instrumental. O conhecimento é basicamente mercadoria e, estritamente, dinheiro; tão neutro e intercambiável, tão sujeito à rentabilidade e à circulação acelerada como o dinheiro. Recordem-se as teorias do capital humano ou essas retóricas contemporâneas sobre a sociedade do conhecimento, a sociedade da aprendizagem, ou a sociedade da informação.

Em contrapartida, a “vida” se reduz à sua dimensão biológica, à satisfação das necessidades (geralmente induzidas, sempre incrementadas pela lógica do consumo), à sobrevivência dos indivíduos e da sociedade. Pense-se no que significa para nós “qualidade de vida” ou “nível de vida”: nada mais que a posse de uma série de cacarecos para uso e desfrute.

Nestas condições, é claro que a mediação entre o conhecimento e a vida não é outra coisa que a apropriação utilitária, a utilidade que se nos apresenta como “conhecimento” para as necessidades que se nos dão como “vida” e que são completamente indistintas das necessidades do Capital e do Estado.

Para entender o que seja a experiência, é necessário remontar aos tempos anteriores à ciência moderna (com sua específica definição do conhecimento objetivo) e à sociedade capitalista (na qual se constituiu a definição moderna de vida como vida burguesa). Durante séculos, o saber humano havia sido entendido como um *páthei máthos*, como uma aprendizagem no e pelo padecer, no e por aquilo que nos acontece. Este é o saber da experiência: o que se adquire no modo como alguém vai respondendo ao que vai lhe acontecendo ao longo da vida e no modo como vamos dando

sentido ao acontecer do que nos acontece. No saber da experiência não se trata da verdade do que são as coisas, mas do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece. E esse saber da experiência tem algumas características essenciais que o opõem, ponto por ponto, ao que entendemos como conhecimento.

Se a experiência é o que nos acontece e se o saber da experiência tem a ver com a elaboração do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece, trata-se de um saber finito, ligado à existência de um indivíduo ou de uma comunidade humana particular; ou, de um modo ainda mais explícito, trata-se de um saber que revela ao homem concreto e singular, entendido individual ou coletivamente, o sentido ou o sem-sentido de sua própria existência, de sua própria finitude. Por isso, o saber da experiência é um saber particular, subjetivo, relativo, contingente, pessoal. Se a experiência não é o que acontece, mas o que nos acontece, duas pessoas, ainda que enfrentem o mesmo acontecimento, não fazem a mesma experiência. O acontecimento é comum, mas a experiência é para cada qual sua, singular e de alguma maneira impossível de ser repetida. O saber da experiência é um saber que não pode separar-se do indivíduo concreto em quem encarna. Não está, como o conhecimento científico, fora de nós, mas somente tem sentido no modo como configura uma personalidade, um caráter, uma sensibilidade ou, em definitivo, uma forma humana singular de estar no mundo, que é por sua vez uma ética (um modo de conduzir-se) e uma estética (um estilo). Por isso, também o saber da experiência não pode beneficiar-se de qualquer alforria, quer dizer, ninguém pode aprender da experiência de outro, a menos que essa experiência seja de algum modo revivida e tornada própria.

A primeira nota sobre o saber da experiência sublinha, então, sua qualidade existencial, isto é, sua relação com a existência, com a vida singular e concreta de um existente singular e concreto. A experiência e o saber que dela deriva são o que nos permite apropriar-nos de nossa própria vida. Ter uma vida própria, pessoal, como dizia Rainer Maria Rilke, em *Los Cuadernos de Malthe*, é algo cada vez mais raro, quase tão raro quanto uma morte própria. Se chamamos

existência a esta vida própria, contingente e finita, a essa vida que não está determinada por nenhuma essência nem por nenhum destino, a essa vida que não tem nenhuma razão nem nenhum fundamento fora dela mesma, a essa vida cujo sentido se vai construindo e destruindo no viver mesmo, podemos pensar que tudo o que faz impossível a experiência faz também impossível a existência.

7. A ciência moderna, a que se inicia em Bacon e alcança sua formulação mais elaborada em Descartes, desconfia da experiência. E trata de convertê-la em um elemento do *método*, isto é, do caminho seguro da ciência. A experiência já não é o meio desse saber que forma e transforma a vida dos homens em sua singularidade, mas o método da ciência objetiva, da ciência que se dá como tarefa a apropriação e o domínio do mundo. Aparece assim a idéia de uma ciência experimental. Mas aí a experiência converteu-se em experimento, isto é, em uma etapa no caminho seguro e previsível da ciência. A experiência já não é o que nos acontece e o modo como lhe atribuímos ou não um sentido, mas o modo como o mundo nos mostra sua cara legível, a série de regularidades a partir das quais podemos conhecer a verdade do que são as coisas e dominá-las. A partir daí o conhecimento já não é um *páthei máthos*, uma aprendizagem na prova e pela prova, com toda a incerteza que isso implica, mas um *mathema*, uma acumulação progressiva de verdades objetivas que, no entanto, permanecerão externas ao homem. Uma vez vencido e abandonado o saber da experiência e uma vez separado o conhecimento da existência humana, temos uma situação paradoxal. Uma enorme inflação de conhecimentos objetivos, uma enorme abundância de artefatos técnicos e uma enorme pobreza dessas formas de conhecimento que atuavam na vida humana, nela inserindo-se e transformando-a. A vida humana se fez pobre e necessitada, e o conhecimento moderno já não é o saber ativo que alimentava, iluminava e guiava a existência dos homens, mas algo que flutua no ar, estéril e desligado dessa vida em que já não pode encarnar-se.

A segunda nota sobre o saber da experiência pretende evitar a confusão de experiência com experimento ou, se se quiser, limpar a palavra *experiência* de suas contaminações empíricas e experimentais, de suas conotações metodológicas e metodologizantes. Se o experimento é genérico, a experiência é singular. Se a lógica do experimento produz acordo, consenso ou homogeneidade entre os sujeitos, a lógica da experiência produz diferença, heterogeneidade e pluralidade. Por isso, no compartilhar a experiência, trata-se mais de uma heterologia do que de uma homologia, ou melhor, trata-se mais de uma dialogia que funciona heterologicamente do que uma dialogia que funciona homologicamente. Se o experimento é repetível, a experiência é irrepitível, sempre há algo como a primeira vez. Se o experimento é preditível e previsível, a experiência tem sempre uma dimensão de incerteza que não pode ser reduzida. Além disso, posto que não se pode antecipar o resultado, a experiência não é o caminho até um objetivo previsto, até uma meta que se conhece de antemão, mas é uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar nem “pré-ver” nem “pré-dizer”.

JORGE LARROSA BONDÍA é doutor em pedagogia pela Universidade de Barcelona, Espanha, onde atualmente é professor titular de filosofia da educação. Publicou diversos artigos em periódicos brasileiros e tem dois livros traduzidos para o português: *Imagens do outro* (Vozes, 1998) e *Pedagogia profana* (Autêntica, 1999).

Referências Bibliográficas

- HEIDEGGER, Martin, (1987). La esencia del habla. In: _____. *De camino al habla*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- BENJAMIN, Walter, (1991). El narrador. In: _____. *Para una crítica de la violencia y otros ensayos*. Madrid: Taurus, p. 111 e ss. (Ou, na edição brasileira: _____, (1994). *Magia e técnica, arte e política; ensaios sobre literatura e história da cultura*. In: _____. *Obras escolhidas*. 7ª ed., São Paulo: Brasiliense, vol. I).

Recebido em novembro de 2001
Aprovado em janeiro de 2002