

Artigo 3

TEMA

PEDAGOGIA

Ensino de física para portadores de deficiência visual: uma reflexão

Marcos Cesar Danhoni Neves, Luciano Gonsalves Costa, Josy Casicava & Ariana de Campos

RESUMO

O ensino da física para os sujeitos portadores de deficiência visual tem sido realizado de uma maneira equivocada, cuja solução depende da investigação científica e da intervenção cientificamente embasada e avaliada. Diante deste desafio, toda iniciativa com o propósito de contribuir para a superação, certamente, é de grande importância. Neste trabalho, apresentamos uma breve reflexão acerca das possibilidades de um Ensino de Física adequado às características próprias desses sujeitos dentro do contexto regular de ensino, bem como os primeiros resultados de uma investigação acerca de pré-concepções relativas à fenomenologia física realizada em portadores de deficiência visual.

ABSTRACT

Teaching of physics for blind and visually impaired students has always been made the wrong way: it demands scientific research and evaluated intervention. Though, every initiative that contributes for the overcoming of it will certainly be of great importance. This paper presents alternatives to adequate physics teaching to these students' specific needs in the regular context of education, as well as the first results of a research as to the physical phenomenology in blind and visually handicapped students.

Introdução

O presente trabalho é uma pequena contribuição para o *pensar* sobre a questão do ensino de física para pessoas portadoras de deficiência visual (DV) aguda (total ou quase total – quando o portador distingue apenas vultos). Esta é uma questão complicada, já que o ensino praticado hoje é exclusivamente teórico, sem nenhum aceno à experimentação. No entanto, esta não é uma característica exclusiva do sistema de ensino dedicado aos portadores de DV. O ensino como um todo sofre daquilo que podemos batizar de DPE's: deficiências pedagógicas extremas. Não se ensina experimentação praticamente em nenhum momento da vida escolar e, segundo Jean Piaget, se não se experimenta, não se pode agir sobre o mundo. O que se faz, em geral, são demonstrações práticas. Porém, demonstrar não é *mostrar* e *mostrar-se*. A demonstração encerra pouco ou nenhum conhecimento, especialmente em se tratando de educação no Ensino Fundamental e Médio.

Para as pessoas portadoras de DV, o acesso à informação num mundo exclusivamente visual é um obstáculo enorme, mas transponível. A construção do conhecimento físico (e científico em geral) deve ser repensado além do atual “teoricismo” que reina em escolas especiais ou não. Porém, devemos incorporar filosofias de trabalho oriundas da pesquisa em ensino de física, que delineiam o sujeito no aprendizado como uma fonte de inquirição, imerso num universo de conhecimento do senso comum e que aprende e constrói a ciência numa relação dialógica.

Assim, na atual fase de nosso projeto, que consideramos ainda como fase *periférica*, elaboramos um questionário com diversas questões a respeito de fenômenos mecânicos, térmicos, elétricos etc. para ser usado como um definidor das *concepções espontâneas* ou *pré-concepções* que os portadores de DV possuem diante de questões envolvendo a fenomenologia física. O diagnóstico e a adequação da linguagem usada nesse questionário permitirá que orientemos o trabalho na busca de um ensino que se volte para o sensorial e o experimental, tentando transcrever a simbologia do visível para o invisível.

O questionário

Para planejar um projeto de ensino envolvendo questões físicas, devemos abandonar o “porto seguro” e enganoso dos livros didáticos. Estes, invariavelmente, apresentam textos e exercícios padronizados, que privilegiam a *memória* (no sentido da memorização de leis e fórmulas) e a *matemática* (aquela matemática empobrecida, necessária à obtenção correta do resultado que se quer atingir em exercícios-padrão). Desnecessário dizer que este tipo de ensino exila o sujeito conhecedor da própria compreensão. É um ensino voltado para a repetição e para a premiação. Um ensino de cunho skinneriano, vazio de motivação e voltado para o pragmatismo e a aridez da pseudo-educação.

Para se quebrar esta “cultura do exílio da compreensão” é mister ouvir-se o sujeito conhecedor, ou seja, o próprio aluno. É necessária a busca de uma relação dialógica onde nos seja possível mapear as concepções que estes alunos trazem na interpretação da fenomenologia física. Assim, elaboramos um questionário que nos permitisse iniciar essa interação, movidos ainda por uma dúvida essencial: “serão as concepções espontâneas e os esquemas de conhecimento comum dos portadores de DV iguais ou radicalmente diferentes dos alunos que não possuem problemas visuais?”.

Nessa dúvida, excluimos os deficientes visuais (DVs) parciais, ou seja, aqueles que ainda possuem certa acuidade visual. A nossa dúvida se desdobra numa outra: “serão essas concepções muito diferentes entre os portadores de DV desde a mais tenra infância daqueles que perderam a visão na adolescência?”.

Como ainda estamos na periferia do problema de nosso projeto, ou seja, do problema em se estabelecer qual o melhor ensino de física para portadores de DV, estamos selecionando a população-alvo para o diagnóstico, especialmente aqueles que sofrem de deficiências visuais totais ou que distinguem apenas vultos.

Abaixo, transcrevemos o primeiro tipo de questionário-diagnóstico pensado.

Sondagem de concepções físicas espontâneas em DVs

Neste questionário, são apresentadas certas situações pelas quais passamos e vivenciamos diariamente, além de outras situações completamente imaginárias.

Responda às questões explicando as situações e, se achar conveniente, exemplifique.

1. O que acontece a uma pedra quando *deixada cair* num poço que perfura toda a Terra? (Despreze a resistência do ar e o calor no túnel.)
2. O que acontece quando um marinheiro, do alto do mastro, deixa cair uma pedra quando o navio está navegando com velocidade constante?
3. Você está correndo e, de repente, uma moeda escapa de seu bolso. Você, mesmo assim, continua correndo. A moeda, segundo você:
 - a) cai atrás de você;
 - b) cai aos seus pés;
 - c) cai adiante de você.Explique sua resposta.
4. Você joga uma bola para cima. Identifique as forças atuantes na bola nos diversos momentos de sua trajetória.
5. Você gira uma pedra amarrada a um barbante. Desenhe ou descreva a trajetória da pedra, imaginando que o barbante se rompa.
6. Por que os astronautas flutuam no interior de uma nave espacial?
7. O que acontece ao volume de um balão (por exemplo, uma bexiga) quando este é levado para o fundo do mar? As alternativas:
 - a) ele fica com o mesmo volume;
 - b) ele diminui de volume;
 - c) ele aumenta de volume;
 - d) ele fica com uma forma mais alongada;
 - e) ele fica com uma forma achatada;
 - f) ele explode.Explique sua resposta.
8. Imagine uma pedra sobre o prato de uma balança. O medidor da balança acusa uma certa medida. Agora, imagine este conjunto (pedra + balança) envolto por uma caixa de vidro onde é feito vácuo. O que acontece com a agulha do medidor da balança? Explique sua resposta.
9. Quando se entra na água da piscina, andando da parte mais rasa para a parte mais funda, nota-se que seu peso parece diminuir. Como você explica este fato?
10. Descreva, diferenciando, objetos pontiagudos de objetos sem ponta. Por que a penetração de uns é mais fácil que a de outros?
11. Imagine um cubo de gelo depositado sobre uma mesa de alumínio e um outro sobre uma mesa de madeira:
 - a) O cubo de gelo derrete à mesma velocidade?
 - b) Sobre qual das mesas ele derrete mais lentamente?

- c) Se se derrete diferentemente, quanto tempo você estima para que o fenômeno ocorra entre uma mesa e outra.
12. Ao deitar-se sobre um piso cerâmico você sente a sensação de frio e, ao deitar-se sobre um tapete, a sensação de calor. Explique este fato.
13. Quando você está doente e com febre, sente a sensação de frio. Como você explica este fato?
14. O que acontece à luz emitida por uma vela? *[Aqui foi escolhida a vela no lugar de uma lâmpada acesa para ligar o fenômeno luz à sensação térmica.]* As alternativas são:
- a) ela permanece em torno da vela;
 - b) ela chega entre você e a vela;
 - c) ela se propaga até que um obstáculo se interponha, impedindo seu caminho.
- Explique sua resposta.
15. Ao se aproximar da tela de uma televisão ligada, você sente que os pêlos, por exemplo, do seu braço, parecem ser esticados e, até mesmo, podem ser ouvidos pequenos estalos. Explique por que isto ocorre.
16. Descreva, diferenciando, os estados sólido, líquido e gasoso.

Conceitos envolvidos no questionário: inércia, sistema de referenciais, força, gravitação, empuxo, pressão, ótica geométrica, eletricidade estática, terminologia, composição atômica.

Resultados preliminares do questionário

Até o momento, dispomos somente de três questionários, obtidos graças ao uso do recurso de entrevistas gravadas (em vídeo) com portadores de DV total. Os resultados preliminares apontam para padrões de respostas análogos àqueles de pessoas que não sofrem de deficiências da visão. No entanto, é necessária uma readequação da linguagem usada no questionário, já que é difícil, em poucas palavras, e sem, obviamente, o recurso da “memória visual” do entrevistado, tornar absolutamente claro o cenário físico que queremos analisar. Devemos usar recursos de pesquisa qualitativa e etnográfica para estimularmos padrões mais ricos de concepções, no sentido de confrontar concepções espontâneas de deficientes visuais e de não-deficientes.

Porém, pelo pouco material coletado, percebemos que é mister o encontro de uma linguagem experimental para que o fenômeno físico seja construído, e que as noções do senso comum sejam, paulatinamente, substituídas, pelas concepções que mais se adequam à linguagem da ciência.

Será necessário um amadurecimento da equipe nas várias técnicas de “tradução” do visível para o invisível (sorobã, DOSVOX, figuras em alto relevo, Braille), para que possamos passar de uma fase diagnóstica para uma fase propositiva e de possíveis prognósticos.

Para atingirmos tal fim, precisamos de investimentos em nosso equipamento de apoio informático (para a instalação do DOSVOX), de uma ampliação da equipe, no sentido de reunir diferentes competências (interdisciplinaridade), e da obtenção de sistemas didáticos do tipo MBL (“microcomputer based laboratory” – laboratórios monitorados por microcomputadores).

No ensino experimental, a visão é a guardiã dos eventos físicos. Porém, a visão pode ser substituída pelo tato e pela audição. É devido a isto que, numa fase propositiva, deveremos nos dedicar, a partir das concepções registradas, à elaboração de sistemas experimentais de monitoração de tempo, temperatura, velocidade, pressão etc. (basicamente, sensores ópticos ligados a um sistema computadorizado – tipo DOSVOX – que traduzam a leitura registrada para uma comunicação verbalizada – sintetização vocal).

Galileo Galilei, após ser condenado pelo Santo Ofício por defender a doutrina copernicana, passou os oito anos restantes de sua vida confinado em prisão domiciliar na vila de Arcetri (próximo a Florença – Itália). Neste período, o filho pródigo do Renascimento e pioneiro de uma nova ciência, escreveu sua obra maior: os *Discorsi Intorno a Due Nuove Scienze* (“Discursos em torno a Duas Novas Ciências”). Este é o período da cegueira de Galileo, talvez, graças à sua atividade de observação do sol (quando descobre as manchas solares). No entanto, o velho cego há muito utilizava de outros sentidos para se orientar na compreensão do mundo físico. Em seus experimentos usando planos inclinados, o tempo era marcado ou com um relógio de água ou com as batidas de seu pulso. Galileo fala:

“... repetindo a mesma experiência [plano inclinado] muitas vezes para determinar exatamente a quantidade de tempo, na qual nunca se encontrava uma diferença nem mesmo da décima parte de uma batida de pulso.” (Galilei, 1989:140)

Em fenômenos mecânicos, podem perfeitamente ser utilizadas técnicas acústicas ou táteis (contagem de tempo como fazem os músicos, uso de metrônimos, relógios de água adaptados etc.), mas em fenômenos térmicos e eletromagnéticos, a utilização de medidores e leitores é quase imprescindível. Por essa razão, a necessidade de um salto tecnológico para a democratização do acesso do portador de DV à construção do conhecimento científico.

Não esqueçamos os fenômenos ópticos. Estes constituirão o desafio principal, pois nos deparamos com a difícil questão do “o que é a luz?”, “o que é a cor?”. Para os portadores de DV total ou quase total, talvez, devêssemos indexar a ótica geométrica com modelos mecânicos e adequá-la a um tratamento de ótica física. Será mais uma etapa a ser vencida neste desafio da educação científica.

Galileo foi um portador de deficiência visual tardio famoso. Jorge Luís Borges, o consagrado escritor argentino, conheceu a cegueira muito mais cedo, mas isto não o impediu de enveredar por caminhos literários jamais trilhados. Ele assim descreve o crepúsculo de sua visão:

“Minha cegueira vinha gradualmente, desde a infância. Era um crepúsculo lento, estival. Não havia nada de especialmente patético ou dramático nela. Começando em 1927, submeti-me a oito operações nos olhos, mas desde os fins de 1950, quando escrevi meu Poema das Dádivas, fiquei cego no que se refere a leitura e escrita. (...) Uma conseqüência perceptível de minha cegueira foi meu abandono gradual do verso livre em favor da métrica clássica. Na verdade, a cegueira me fez retomar de novo a poesia.” (Borges, 1986:113-114)

Terminamos este capítulo com um excerto do poema borgiano, “Fragmentos de um evangelho apócrifo”. Borges é o exemplo da construção de novos mundos, desvelados pela cegueira da visão, mas pela visão das infinitas possibilidades da cegueira:

“Não julgues a árvore por seus frutos nem ao homem por suas obras; podem ser piores ou melhores.”

“Nada se edifica sobre a pedra, tudo sobre a areia, mas nosso dever é edificar como se fora pedra a areia ...” (Borges, 1986:53)

Bibliografia

1. BORGES, J.L., Elogio da Sombra/Perfis. Porto Alegre: Globo, 4ª ed., 1986.
2. BRONOWSKI, J. As origens do conhecimento e da imaginação. Brasília: UnB, 2ª ed., 1997.
3. GALILEI, G., Dois Novas Ciências. São Paulo: Nova Stella, 1983.
4. LÜDKE, M. ANDRÉ, N.E.D.A. Pesquisas em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1988.
5. PIAGET, J. Para onde vai a Educação? Rio de Janeiro: José Olímpio, 8ª ed., 1984.

Luciano Gonsalves Costa é docente do Departamento de Ciências Físico-Químicas e Geociências da Universidade Paranaense - UNIPAR, Campus de Paranaíba; Marcos Cesar Danhoni Neves é docente do Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá - UEM/PR; Ariana de Campos, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Estadual de Londrina/PR e Josy Casicava é estudante de graduação de Física da UEM/PR.

Este trabalho integra um projeto maior – “O Ensino de Física para Portadores de Deficiência Visual” – desenvolvido na UNIPAR e na UEM por meio do Programa Multidisciplinar de Pesquisa e Apoio à Excepcionalidade – PROPAE.