

Resenhas

Os Jogos da Natureza

Mário Novello, em *Os Jogos da Natureza*, nos oferece uma abordagem extremamente interessante e original acerca da cosmologia e da física moderna, tendo escolhido, como fulcro de seu livro, duas coisas essenciais à divulgação científica: o *sonho* e a *curiosidade*.

Paulo Freire afirma, certamente com um olhar de educador, que *é impossível viver sem sonho*, e isso é particularmente verdade, indispensável mesmo, para o cientista. Mas o sonho, via de regra, é uma experiência muito íntima. Ao se propor a fazer divulgação científica, o pesquisador deve buscar ampliar o sentido dos seus sonhos, deixando de lado os significados subjetivos do sonhador, confinados às quatro paredes do seu escritório, tentando que o seu sonho envolva seu interlocutor [1], contaminando-o, de preferência. Cabe, portanto, a quem se propõe a escrever sobre Ciência para o público em geral e, principalmente para o público jovem, como é a proposta de Novello, oferecer condições para despertar o sonho no leitor. Como dizia o filósofo francês Gaston Bachelard, *o sonhador não consegue sonhar diante de um espelho que não seja 'profundo'* [2]. *Os Jogos da Natureza* oferecem, sem dúvida, esse espelho. É um espelho que vai além do espelho de *Alice no País das Maravilhas*. É um espelho cuidadosamente polido e propício à reflexão sobre a verdade científica. Nele espelha-se, por exemplo, uma reflexão crítica sobre o fazer Ciência, com o cuidado de quem tem muita experiência e a consciência do

não saber socrático. Aproveitando-se das analogias e diferenças entre dois jogos - o Xadrez e o Go - o autor, de forma metafórica e de fácil compreensão, apresenta e discute possíveis cenários para a compreensão do Universo, desde sua origem, se é que houve, apontando as principais diferenças das regras e das estratégias dos jogadores. Entretanto, como um bom espelho, o livro não emite julgamento de valor sobre as regras e as estratégias distintas dos dois jogos. Ele simplesmente está ali, para que o leitor forme sua opinião acerca das diferentes correntes científicas que visam explicar o Universo; ao mesmo tempo, a jovem curiosa, Maria Luisa, personagem principal do livro, vai se encantando com a Física e tentando formar a sua própria opinião. E aí chegamos ao outro ponto mencionado no início: a *curiosidade*.

O motivo da escolha da persona-



gem jovem é evidente: o jovem, quase que por definição, é curioso por excelência. Mais do que isso, lendo o livro, fica evidente que Novello concordaria com Peter Brian Medawar, quando ele diz que é claro que existe um limite para a Ciência da seguinte forma: [esse limite] *é evidente pela existência de questões que a Ciência não pode responder e que nenhum avanço concebível da Ciência a capacitaria a responder. Essas..., completa Medawar, são as questões que as crianças perguntam. O pai de Luisa (que é físico) que o diga! Ele faz o melhor que pode para tentar responder algumas dessas perguntas embaraçosas. Muitas vezes ele próprio não se dá por satisfeito com as suas respostas, mas isso, na verdade, não importa muito. Talvez ele não saiba os sonhos que suas respostas, mesmo incompletas, despertam em sua filha. Dormindo ou acordada, os sonhos de Luisa são recorrentes.*

Entre sonhos e pesadelos de Luisa, Novello foi capaz de abordar, de forma lúdica, vários temas que fascinam muitas pessoas, tais como: buracos negros, a vida das estrelas, o tempo, as partículas elementares, as regras de seleção da natureza, tudo isso à luz das diferentes versões da origem do Cosmos.

Preocupado com a clareza da linguagem, o autor apresenta, no final do livro, um glossário útil ao leitor não familiarizado com o jargão da física moderna.

Em suma, trata-se de um dos melhores livros de divulgação científica já escritos por um pesquisador brasileiro que, com certeza, fará todo leitor sonhar e lamentar-se de ter lido o livro tão rápido.

Os Jogos da Natureza, por Mário Novello. Ed. Elsevier, Rio de Janeiro (2004), 180 p.

Francisco Caruso
CBPF & UERJ

Notas

- [1] F. Caruso e M.C.S. Freitas, *Educar é Fazer Sonhar* (CBPF, Ciência & Sociedade, CS-009/2003).
- [2] Gaston Bachelard, *A Terra e os Devaneios do Repouso* (São Paulo, Martins Fontes, 1900), p. 157.

Física Contextualizada

E com satisfação que tomo conhecimento deste trabalho, um esforço a mais para introduzir atividades experimentais no ensino de Física, aspecto da nossa educação científica que apresenta sérias deficiências, como reconhecem todos os que estão nela envolvidos. As autoras, ambas pesquisadoras na área, declaram que a obra visa oferecer subsídios aos professores dos ensinos Fundamental e Médio em sua tarefa cotidiana, e apontam possibilidades de ser adaptada para um tratamento interdisciplinar da matéria.

À primeira vista o livro já convida à leitura: sua configuração externa é agradável, o papel usado em sua confecção é de boa qualidade, as ilustrações são bem escolhidas com fotos e desenhos discretos, suavemente coloridos, a diagramação simples propicia fácil percepção das subdivisões do conteúdo, etc. Ao abri-lo já deparamos com o Sumário, apresentado com bom gosto e originalidade: cada parte do conteúdo é identificado com uma pequena foto do Pantanal, local escolhido para contextualizar as atividades.

Apresentação: incluída logo após o Sumário, esta divisão da obra contém uma visão geral dos pressupostos teóricos que a embasam. Conforme a explanação das autoras, estas idéias foram propostas pelo educador e pesquisador francês Guy Brousseau, que trabalha com *Didatique Mathématiques*, recebendo a seguinte denominação: Teoria das Situações. Neste processo de ensino, situações problemáticas devem ser apresentadas ao estudante, que passa a procurar soluções para o problema usando os conhecimentos que já possui, supervisionado pelo professor. Na busca, o aluno se apropria de novos saberes até chegar às respostas desejadas, apresentando-as ao professor que aprova ou não os resultados. Assim o estudante progride, adquirindo, por ele próprio, novos conhecimentos, quase como se a aprendizagem resultasse de uma espécie de pesquisa. É uma proposta revolucionária, se comparada com o ensino habitual, no qual

o papel do aluno é passivo, limitando-se a aplicar o conhecimento que lhe é ensinado pelo professor.

Os sete problemas propostos

1 - Ache o jacaré no Pantanal

Na proposição do problema, imagina-se um grupo de turistas chegando a Campo Grande desejando observar jacarés nos locais onde eles geralmente se mantêm a espera de alimentos. O estudante deverá se colocar na situação de funcionário de agência de turismo e orientará o turista, ensinando-o como chegar ao jacaré, cuja posição ele conhece.

2 - As cores do Pantanal

Os turistas, admirando as cores da fauna e da flora, perguntam: o que causa essa beleza exuberante?

O estudante deve propor, planejar e executar diversas tarefas relacionadas com o fenômeno das cores e analisar os aspectos da Física envolvidos nestes conhecimentos, muito presentes em suas vidas.

3 - As cores do arco-íris

Na apresentação deste problema é suposto que turistas se encantem com o fenômeno do arco-íris, que ocorre freqüentemente na região onde o clima é quente e úmido. Para melhor compreensão do problema que atrai a curiosidade de qualquer pessoa, as autoras sugerem que os estudantes realizem uma experiência na qual são abordados diversos conhecimentos da Física, indispensáveis para a compreensão do problema.

4 - Quantas pessoas cabem num bote?

O problema se refere à descoberta do número de pessoas que poderiam se acomodar em um único bote, com segurança. Esta situação poderia surgir durante uma pescaria no Pantanal. Para resolvê-lo as autoras sugerem uma experiência que represente um modelo da situação real: um pequeno pote de plástico, que flutua em um recipiente maior contendo água. Chumbadas são colocadas dentro do pote, que vai afundando na água do recipiente. Cada chumbada

colocada no pequeno pote é considerada como se fosse uma pessoa que entrasse no bote. Assim a situação problemática é relacionada com alguns princípios físicos: flutuação de um objeto mergulhado na água ou Princípio de Arquimedes, densidade, empuxo, etc. O modelo proposto conduz a uma solução simplificada do problema.

5 - Qual é o tamanho do peixe?

Como se sabe, a pesca deve obedecer normas estabelecidas para garantir a preservação da fauna. Neste caso a situação foi proposta como se tratasse de uma pescaria na região do Pantanal. A norma principal geralmente se refere ao peso e comprimento mínimos que o peixe deve ter para que sua pesca seja permitida. Para discutir o problema do cumprimento destas exigências, as autoras resolveram relacioná-las com a medição destas propriedades usando uma fita métrica, que não seria difícil adquirir, e um dinamômetro que precisaria ser construído, pois não seria encontrado no comércio local. Foram analisados então vários aspectos destes aparelhos e as grandezas físicas envolvidas na tarefa.

6 - Andando sobre a água

A situação proposta para essa atividade se refere ao fato de um inseto poder se deslocar sobre a água, que



conduz ao estudo da tensão superficial. O desenvolvimento do assunto é também relacionado com a transmissão da dengue.

7 - Iluminando o acampamento

Nesta atividade o problema proposto situa-se na área de eletricidade: pescadores que deveriam passar a noite em um camping, no qual havia fornecimento de energia elétrica, mas onde a rede de distribuição não havia sido instalada. O desafio para eles (e evidentemente para os alunos) seria propor e executar a distribuição mencionada. Várias dificuldades relacionadas com a solução do problema são tratadas: a discussão de todos os fenômenos envolvidos (intensidade de corrente, voltagem, resistência, potência, energia, fios de ligação, etc). Outros materiais foram simulados com pequenas lâmpadas e baterias para a construção e discussão do modelo.

Comentários

As autoras terminam a apresentação das atividades alertando que pequenas alterações podem ser facilmente trabalhadas para adaptá-las a outros contextos e outros assuntos. Chamam também a atenção para a simplicidade dos materiais exigidos na realização das experiências e o fato de poderem ser executadas em salas de aula comuns. Como dissemos, sugestões deste tipo são sempre bem recebidas, pois oferecem idéias interessantes que podem ser usadas para suprir a propalada carência de atividades experimentais no ensino das Ciências no Brasil. Julgo que poderia recomendar sua leitura aos professores visados de uma maneira geral. Entretanto, em uma primeira edição de uma obra sempre surgem enganos, pequenas falhas e alguns erros que precisam ser corrigidos. Assim, sugiro às autoras uma revisão cuidadosa da obra para que seja possível, em próxima edição, reparar

as falhas que, provavelmente, elas próprias já perceberam. Além disso, esclareço que, sem querer diminuir a importância da obra, vejo a proposta como uma opção alternativa válida para enriquecer a abordagem experimental do nosso ensino de Física, mas não para ser usado como um processo exclusivo para ensinar essa matéria: não considero aconselhável conduzir a aprendizagem da Física pelo uso exclusivo da solução de problemas. Nos próprios exemplos apontados pelas professoras Shirley e Umbelina, em certos momentos, vemos que há um número muito grande de idéias introduzidas na solução das questões que levariam a uma aprendizagem superficial e pouco significativa dos conceitos introduzidos, se pensarmos que o aluno estaria tomando contato com o assunto pela primeira vez.

Física Contextualizada: Uma Viagem Pelo Pantanal, por Umbelina Giacometti Piubelli e Shirley Pacheco Gobara. Editora da UFMS, Santa Maria, 60 p.

Beatriz Alvarenga Álvares
Departamento de Física/UFMG

Introdução Ilustrada à Física

Supreendente? Sim, tanto pelo formato em *cartoons* bem-humorados - que recordam as ilustrações de Henfil no ótimo *Física com Martins e Eu*, do Professor Pierre Lucie - quanto por abordar temas como relatividade, equações de Maxwell e eletrodinâmica quântica... tão ausentes da maioria dos livros didáticos de Física destinados ao Ensino Médio. O livro foi dividido em duas partes: a primeira sobre mecânica e a segunda, eletricidade e magnetismo.

Os autores - quase sempre disfarçados de Lúcia - uma garota muito



simpática e didática - procuram interagir com o leitor fazendo uso da linguagem coloquial (embora cuidadosa) e por meio de exemplos e situações que, às vezes, colocam Ringo (amigo de Lúcia), um sujeito que não é tão questionador quanto Martins (do livro de Pierre Lucie), em grandes embaraços. As discussões ainda contam com a participação dos ilustres e "divertidos" Aristóteles, Galileu, Newton, Coulomb, Maxwell, Einstein...

Para o professor de Física do Ensino Médio, vejo o livro como um bom e divertido recurso didático. Para o estudante, uma leitura introdutória e descontraída sobre alguns tópicos da Física.

Introdução Ilustrada à Física, Larry Gonick e Art Huffman, tradução e adaptação de Luís Carlos de Menezes (Editora Harbra Ltda, São Paulo, 1994), 211 pp.

Fábio Luís Alves Pena
Instituto de Física/UFBA