Ensino Médio

<http://revistaeducacao.uol.com.br/textos/181/por-tras-do-golassociacao-entre-o-futebol-e-a-fisica-257872-1.asp> (acesso em 27-03-2013)   A-

Sala de aula | Edição 181

**Por trás do gol**

**Associação entre o futebol e a física é explorada por professores da Educação Básica para facilitar a compreensão de ideias-chave da disciplina e integrá-la ao cotidiano dos alunos**
Sérgio Rizzo

|  |
| --- |
| Gustavo Morita |
| André Luis Dias, professor de física: "os alunos pensam na disciplina como algo sem ligação com o cotidiano" |

Enraizado na cultura brasileira, o futebol espalha suas pegadas por diversas esferas da sociedade. Logo, não poderia deixar de estar presente também na Educação Básica. Em aulas de educação física, por exemplo, majoritariamente na sua versão compacta: o futebol de salão ou futsal. Há aspectos práticos envolvidos nessa preferência. O futsal dispensa a necessidade de campo gramado (com medidas mínimas de 90 metros de comprimento e 45 metros de largura) e pode ser jogado em quadras cimentadas (25 metros de comprimento e 15 de largura, no mínimo), com apenas cinco jogadores em cada equipe (e não 11), todas calçando um tênis comum (e não uma chuteira, cujo solado tem travas para facilitar o equilíbrio na grama).

Na escola, pode-se também notar a inserção cotidiana do futebol no universo infantojuvenil - masculino e feminino - em conversas de intervalo e nos corredores, sobretudo nos dias seguintes a jogos decisivos entre clubes populares que tenham sido transmitidos pela TV. E, por que não, ele está dentro das próprias salas de aula. Basta que professores e alunos julguem que um exemplo do campo esportivo seja ilustrativo do tópico curricular em discussão. Nesse caso, o futebol, como facilitador, pode ser um providencial "intruso" em qualquer disciplina. Algumas, no entanto, fornecem situações mais favoráveis do que outras, como a física em seu conteúdo previsto para o ensino médio.

"Dá muito certo associar o futebol às aulas teóricas", garante André Luis Dias, professor de física nas redes pública e particular de São Paulo. "Conseguimos trabalhar conteúdos como resistência do ar, lançamento oblíquo, fluidos e a diferença entre força de campo e força magnética", exemplifica. Em 2011, ele se uniu ao professor de educação física da escola particular na qual trabalhava para desenvolver um projeto que aproveitasse o envolvimento dos alunos em um campeonato interno de futsal. Durante as semanas em que as equipes disputavam a competição na quadra, os alunos apresentavam, nas aulas de física, respostas a perguntas como "o que a resistência do ar tem a ver com um chute?" e "qual força foi gerada na hora do gol?".

"O grau de envolvimento foi muito bom em todo o ensino médio, mas os melhores resultados vieram no 2º e no 3º ano, que são mais adequados a um projeto como esse", lembra Dias. "Os alunos têm dificuldades em perceber que usam a física no dia a dia. Eles só pensam na disciplina como algo que envolve fórmulas, sem ligação com o cotidiano."

Estudante de pós-graduação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com um projeto de pesquisa sobre o ensino de física no ensino médio, Dias atribui essa visão distorcida da disciplina, entre outros fatores, ao fato de muitos professores serem formados em matemática. Nesse contingente, haveria uma ênfase, acredita, na "decoreba de fórmulas", que resolveria mais facilmente a necessidade de trabalhar o conteúdo previsto.

**Times diferentes, objetivos iguais**O São Paulo, time para o qual torce Dias, tem como um de seus principais adversários o Santos, atual campeão da Copa Libertadores, que ambos conquistaram em três ocasiões - são os maiores recordistas brasileiros nessa competição, disputada ininterruptamente desde 1960. Pois o Santos, que comemora neste ano seu centenário de fundação, tem, entre seus fervorosos torcedores, os pesquisadores Marcos Duarte e Emico Okuno. Apesar dessa diferença clubística, pivô de discussões que podem ser intermináveis, Duarte e Okuno estão alinhados com Dias em ao menos dois aspectos: o ensino da física, da qual também foram ou são professores, e a convicção de que a paixão brasileira pelo futebol pode ser importante ferramenta para facilitar a compreensão de ideias-chave da disciplina por crianças e adolescentes.

Duarte e Emico escreveram o recém-publicado Física do Futebol: Mecânica (Oficina de Textos, 144 págs., R$ 55), que teve sua noite de lançamento não em uma livraria convencional ou em uma escola, mas no Museu do Futebol, espaço interativo (com programa de visitas educativas) que ocupa uma área de 6.200 metros quadrados sob as arquibancadas do Estádio Paulo Machado de Carvalho, o Pacaembu, em São Paulo.

Como o título sugere, o livro relaciona conceitos e fórmulas temidos por muitos alunos do ensino médio (e por adultos que não guardam boas recordações dessas aulas) com situações corriqueiras do esporte mais popular do Brasil. Os quatro capítulos - organizados em torno de Movimento, Força, Energia e Fluidos - são dedicados também a apresentar figuras ilustres nesses dois campos do conhecimento, como o italiano Galileo Galilei e o inglês Charles Miller.

De acordo com a analogia lúdica dos autores, "Miller foi, para o futebol brasileiro, o que Galileo Galilei foi para a física moderna". A lista de minibiografias prossegue, de forma ecumênica, com o alemão Albert Einstein, os ingleses Isaac Newton e James Joule, e os brasileiros Manoel Francisco dos Santos (o Mané Garrincha, craque lendário do Botafogo e da Seleção) e Arthur Antunes Coimbra (o Zico, maior ídolo na história do Flamengo e que, como Garrincha, disputou três Copas do Mundo).

"Como qualquer brasileiro, somos fanáticos por futebol", explica Duarte. "Mas, como físicos, tendemos a ver as coisas diferentes." O livro é desdobramento de um trabalho anterior da dupla: o web site "Física Dá Futebol", que ficou hospedado entre 2005 e 2010 na incubadora virtual da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). "Era um projeto de hospedagem de novos sites que faliu. Mas, enquanto ficou no ar, o 'Física Dá Futebol' teve um grande número de acessos. Posso dizer que o livro foi impulsionado pelo sucesso do site."

Outro desdobramento desse trabalho, também anterior à publicação do livro, foi um curso com o mesmo nome do website, que Duarte e Emico ministraram, em julho de 2010, durante o 7º Encontro Ifusp-Escola. Dirigido principalmente a professores do ensino médio nas disciplinas física e matemática, mas também a professores de ciências do ensino fundamental, o evento teve a chancela do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (Ifusp), pelo qual os dois são doutorados, e onde Emico foi também professora de 1960 a 2006. O principal objetivo do curso era o mesmo do website e do livro: nas palavras dos autores, "usar futebol para ensinar mecânica e fluidos a alunos que odeiam física e amam futebol". Pouco mais de 20 professores foram inscritos no curso, e 14 deles o concluíram. Uma das estrelas do programa foi a Jabulani, a bola que havia sido usada na então recente Copa do Mundo da África do Sul, vencida pela Espanha, e que foi criticada por jogadores como "traiçoeira": seus movimentos, em chutes de longa distância, às vezes enganavam os que estavam habituados a outros modelos de bola.

"Se olhar com a cabeça da física, todo esporte tem relação com a disciplina", observa Dias. No cardápio de modalidades dos Jogos Olímpicos de verão, cuja próxima edição será realizada de 27 de julho a 12 de agosto, em Londres, ele aponta o basquete, o salto com vara, as corridas e as provas de natação - além, é claro, do próprio futebol - como competições muito favoráveis a associações com a física. "O modo de apresentar essa conexão é fundamental", recomenda. "Um vocabulário simples, por exemplo, ajuda os alunos a entender fenômenos que, trabalhados de outra forma, parecem complicados."

**Para ler e consultar***Recém-lançado, livro Física do Futebol: Mecânica estuda relações entre o esporte e a disciplina*

O livro Física do Futebol: Mecânica tem duas apresentações, cada uma delas dedicada a um dos campos do conhecimento entrelaçados por Marcos Duarte e Emico Okuno. A primeira é assinada pelo físico e astrônomo Marcelo Gleiser, autor de Criação Imperfeita: Cosmo,

Vida e Código Oculto da Natureza e Mundos Invisíveis: da Alquimia à Física de Partículas, entre outras obras de divulgação científica.

"O futebol e os outros esportes são laboratórios ideais para se aprender um pouco sobre como o mundo funciona", diz Gleiser. "É importante notar que os conceitos introduzidos neste livro (...) não ocorrem só num jogo de futebol. Fazem parte de como a natureza opera em todos os níveis, de uma pelada com os amigos à mecânica do clima terrestre, das órbitas dos planetas e
das luas do sistema solar à rotação da galáxia inteira!"

O segundo texto de apresentação é de Eduardo Gonçalves de Andrade, o Tostão, atacante da Seleção na campanha fracassada na Copa do Mundo de 1966, na Inglaterra, e também na conquista da Copa do Mundo de 1970, no México. Formado em medicina, ele é hoje um dos mais admirados cronistas esportivos da imprensa brasileira, e acaba de publicar a coletânea A Perfeição Não Existe: Paixão do Futebol por um Craque da Crônica. "Futebol e física são inseparáveis", afirma Tostão. "Futebol é movimento, mas não um movimento qualquer, desordenado, sem leis. No futebol, cada jogador é um criador num cenário com leis predeterminadas. Cada ação do jogador tem sua intenção, que é, em parte, moldada pelas leis (regras) do futebol e pelas leis da natureza." Acompanhe trechos do livro a seguir:

**Pelé, um viajante do tempo?**"Em física, tempo está associado à relação de causa e efeito entre eventos. Se o evento A é causa do evento B, necessariamente o evento A ocorre temporalmente antes do evento B. É claro que o gol só acontece depois da cobrança do pênalti. Tempo tem somente uma 'direção': para a frente. Em suas narrações, Fiori Giglioti (1928-2006), um dos maiores narradores esportivos do Brasil, tinha um famoso bordão sobre o tempo, ao informar que o jogo estava caminhando para o seu final: 'O tempo passa!'. Mas isso talvez pudesse ser mudado se fosse possível viajar no tempo; aí tudo seria diferente. Se o goleiro fosse o viajante no tempo, ele poderia pular para onde o atacante chutou; se o atacante fosse o viajante, ele poderia driblar o zagueiro e jogar a bola onde este não vai estar para interceptá-la. Ei! Talvez Pelé tenha sido um viajante do tempo!" (pág. 27)

**A força na regra**"Seja qual for a força, ela tem uma relação direta com o movimento da bola, do jogador e de tudo na natureza. Embora o conceito de força só apareça explicitamente na regra 12 das Regras do Jogo de Futebol 2009/2010 da Fifa, que fala sobre o uso da força excessiva pelo jogador e a consequente marcação de falta, o conceito de força está implícito em várias regras. Por exemplo, na regra 8 (O início e o reinício de jogo) está descrito que 'a bola estará em jogo no momento em que for chutada e se mover para a frente'. Essa regra poderia ser entendida como a bola estará em jogo no momento em que sobre ela for aplicada uma força com o pé e ela se mover para a frente." (pág. 60)

**Jogador = ar-condicionado?**"O quanto de energia você vai gastar jogando futebol vai depender bastante da intensidade com que você jogar. Jogadores profissionais deslocam-se cerca de 10 km durante uma partida de futebol de 90 minutos. Nela o jogador fica parado, anda, corre e salta com diferentes intensidades, e estima-se que, para tanto, um jogador gaste cerca de 1.000 kcal (mas pode ser muito mais ou muito menos, dependendo do empenho do jogador!). Transformando em joule, 1.000 kcal = 4,18 x 10 J (elevado à sexta potência), que é quase equivalente à energia gasta por um aparelho de ar-condicionado de 1.000 W de potência durante uma hora, que é de 3,6 x 10 J (elevado à sexta potência). Em algumas situações, porém, a energia gasta como movimento
pode ser reaproveitada. É possível gerar energia enquanto você pedala uma bicicleta, pela transformação da energia mecânica da roda girando em energia elétrica, num princípio semelhante ao que é utilizado na usina hidrelétrica." (pág. 108)