



Detectores, teoria e simulações compõem o coração com o qual os físicos de partículas enxergam a realidade. Sobre o que é essencial, eles surpreendentemente concordam com as misses

DE PRÍNCIPES, QUARKS, MISSES E FÍSICOS

No livro predileto das candidatas a Miss Universo, *O pequeno príncipe*, publicado, em 1943, pelo escritor, e piloto francês Antoine de Saint-Exupéry (1900-1944), há uma passagem famosa na qual a raposa afirma que só se pode enxergar com o coração. E acrescenta: “O essencial é invisível aos olhos.”

Em 1995, dois grandes experimentos conhecidos pelas siglas Dzero e o CDF, situados no acelerador Fermilab (EUA), travavam acirrada disputa para descobrir o *quark top*, o último dos integrantes de uma família de seis membros prevista pela teoria das partículas elementares.

Um *quark top* ‘vive’ cerca de um trilionésimo de um trilionésimo de segundo. Quando um próton e sua antimatéria, o antipróton, colidem em um acelerador, a probabilidade de produção do *top* é minúscula: em cerca de um trilhão de eventos (colisões), esperavam-se encontrar poucas dezenas de sinais característicos dessa partícula. Fator complicador: muitos dos falsos eventos se parecem bastante com os verdadeiros. Procurar agulha no palheiro é mais fácil.

Em busca da agulha, os físicos desenvolveram critérios de seleção estatísticos com o propósito de rejeitar o máximo de eventos falsos e aceitar o máximo de eventos verdadeiros.

Eis uma das questões mais complexas nesse processo: o ajuste dos critérios de seleção não deve ser feito nos dados. Não se pode ajustar um critério de seleção usando-se a própria amostra a ser selecionada – seria como escolher as proporções ideais (cintura, busto, quadril etc.) de uma miss com base nas medidas das próprias candidatas.

O problema, além de delicado, chega a ser epistemológico: os fatos confirmam uma hipótese se eles não forem usados na construção dessa hipótese. Na realidade, o problema de ajustar os critérios de seleção com dados da própria amostra é o possível ato (geralmente, inconsciente) de direcionar os critérios para aumentar a importância do que se quer encontrar e, conseqüentemente, introduzir vieses no resultado final. O equivalente no caso das misses: um juiz gosta de

morenas, quer eleger uma candidata assim e cria para si um critério ‘universal’ do tipo ‘as deusas da mitologia grega eram provavelmente morenas’.

Os cientistas são humanos; demasiadamente, humanos. Talvez, juízes de concurso de beleza também o sejam. Então, como testar se os critérios de seleção funcionam?

Resposta: por meio de um procedimento matemático denominado método de Monte Carlo, cuja essência é capturar a aleatoriedade de um processo (para nós, a criação de uma nova partícula) por meio de simulações. Nestas, coloca-se tudo o que se conhece dos dados (aspectos fundamentais impostos pela teoria, previsões de modelos considerados bem estabelecidos, medidas feitas em experimentos anteriores etc.).

Finalmente, comparam-se os resultados das simulações com os dados reais. Comparar aqui significa avaliar qual a probabilidade de o sinal obtido nas colisões ser apenas – como se diz tecnicamente – uma flutuação aleatória dos eventos falsos. Em tempo: no Dzero, essa probabilidade era de cerca de três em 100 mil.

Todo o processo envolve passos cruciais que exigem verificações extensas: detectores apresentam falhas, programas de computador contêm erros.... Os dois grupos experimentais, Dzero e CDF, cada um deles com cerca de 500 membros, debatiam-se entre a pressão pela primazia do anúncio do *top* e a necessidade de verificações experimentais adicionais, para afastar erros decorrentes dos equipamentos de medida – os chamados erros sistemáticos.

É inesquecível o momento (dramático) no qual o esforço articulado, por anos, de centenas de cientistas de diversos países revela um componente fundamental da matéria. É a coroação da Miss Universo, digamos.

Detectores, teoria e simulações compõem o coração com o qual os físicos de partículas enxergam a realidade. Sobre o que é essencial, eles surpreendentemente concordam com as misses. 

JOÃO TORRES DE MELLO NETO
Instituto de Física,
Universidade Federal
do Rio de Janeiro
joaodemelloneto@
cienciahoje.org.br