



Ernst Mach, físico austríaco, origem da força centrífuga. André Koch Torres Assis, desenvolvido modelos rias de Mach. Agora Assis Newton na tradução que célebres obras do físico pai da mecânica clássi-

contestou a teoria de Isaac Newton sobre a Em 1989, um jovem professor da Unicamp, ganhava projeção internacional por haver matemáticos que confirmavam as teo- sis une outra vez o seu nome ao de fez, para a Edusp, de uma das mais e matemático inglês que se tornou "o ca".

# FORÇA DE NEWTON

O físico André Koch Torres Assis acrescentou mais um tento à sua carreira de cientista traduzindo para o português o livro "Óptica", do inglês Isaac Newton (1642-1727), conhecido como o "pai da mecânica clássica". A tradução é dedicada ao avô, o engenheiro David Koch, morto em 1982, e deve sair em breve pela Editora da Universidade de São Paulo (Edusp).

"Deu dez vezes mais trabalho do que eu imaginava", conta Assis. "Em compensação, aprendi bastante. As descobertas explicando a natureza da luz branca e das cores do arco-íris são formidáveis." Com o mesmo cuidado com que traduziu o livro, publicado originalmente em 1704, Assis preparou uma introdução histórica contendo informações pouco conhecidas até dos especialistas.

Esta não é a primeira vez que o físico se vê envolvido com as idéias de Newton. Em 1989, então com 27 anos, ele ganhou projeção internacional assim que a prestigiosa revista norte-americana *Foundations of Physics Letters* publicou o seu artigo "On Mach's Principle" (Sobre o Princípio de Mach). Nesse artigo, Assis desenvolve modelos matemáticos com o objetivo de mostrar uma possível causa para a força centrífuga (fuga do centro).

## Força centrífuga

Para entender o problema que Assis solucionou, imagine uma bailarina em pé com os braços abertos. Se soltá-los, eles cairão e ficarão alinhados junto ao corpo. No entanto, se ela começar a girar o corpo rapidamente, seus braços permanecerão abertos. Esse fenômeno é causado pela força centrífuga, cuja origem é desconhecida. A segunda lei de Newton e a lei da gravita-



ção dizem que ela ocorre devido ao movimento do corpo em relação ao espaço absoluto.

Ernst Mach contestou a teoria de Newton. Para o físico austríaco não há sentido no movimento de algum corpo em relação ao espaço vazio e sim em relação a outra matéria, provavelmente as estrelas. O trabalho de Assis se concentrou exatamente nesse ponto: a partir de uma lei de força ele mostra quantitativamente que as estrelas, quando giram, provocam uma força centrífuga. Em seu modelo, o físico detectou que as estrelas provocam uma força gravitacional igual à massa do corpo multiplicada pela aceleração, com sinal trocado ( $F = -m.a$ ). "No modelo, essa aceleração ocorre em relação às estrelas, conforme Mach havia afirmado. Em nenhum momento usei a noção de espaço absoluto", diz.

Em janeiro de 1990, o trabalho de Assis mereceu análise do físico experimental norte-americano Peter Graneau no artigo "The Rid-

## Quem foi Isaac

O físico e matemático inglês Isaac Newton (1642-1727) desenvolveu em 1666, aos 24 anos, suas grandes idéias de gravitação, óptica e matemática, sendo um dos criadores do cálculo diferencial e integral.

Em 1687, publicou o livro "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural", considerado por muitos como o mais importante livro de física do mundo.

Nesse livro Newton apresenta pela primeira vez sua famosa lei da gravitação universal (matéria atrai matéria na razão direta das massas e na razão inversa do quadrado de suas distâncias). Também apresenta suas três leis do movimento: 1 - Lei da inércia (um corpo livre fica parado ou em movimento retilíneo uniforme); 2 - Força é igual a massa vezes a aceleração; 3 - Lei de ação e reação. Além disso, introduz os conceitos de espaço absoluto e tempo absoluto.

Em 1704, com 62 anos, publicou seu segundo grande livro: "Óptica".

Isaac Newton



de Inertia", publicado pela revista inglesa *Electronics and Wireless World*. Nesse artigo, o professor Graneau, físico aposentado do MIT (Massachusetts Institute of Technology) e atual pesquisador da Northeastern University, de Boston (EUA), faz um apanhado his-

tórico dos princípios da física veiculados por Isaac Newton, passando pelas críticas de Ernst Mach até as formulações matemáticas desenvolvidas por Assis, "Confesso que não esperava ver minha pesquisa como objeto de análise de um físico de tamanha reputação", diz.

## Carreira relâmpago

A ascensão de Assis na carreira foi rápida. Logo que ingressou no curso de física em 1980, já integrava o grupo de alunos que desenvolvia trabalho de iniciação científica. Em 1983, aos 21 anos, recebia o diploma de graduação. No ano seguinte, com projeto na área de física de plasma, iniciou o programa de mestrado. Seu desempenho foi tão acima da média que o credenciou a ingressar automaticamente no programa de doutorado, recebendo o título em 1987. Sob a orientação do professor Paulo Sakanaka, estudou a propagação de ondas eletromagnéticas numa guia de onda com a presença do plasma.

Em fevereiro de 1988 iniciou o curso de pós-graduação no Laboratório Culhan, em Abington (Inglaterra), também na área de física de plasma. Um ano mais tarde regressou ao Brasil e foi contratado como professor-doutor pelo Instituto de Física da Universidade de Campinas (Unicamp), onde atualmente dá aulas para alunos de graduação e pós. Em 1992, concluiu o segundo curso de pós-doutorado na Universidade Northeastern, em Boston, Massachusetts (Estado da costa leste dos EUA).

Mineiro de Juiz de Fora, Assis tem hoje 30 anos e divide o seu tempo entre a docência e a pesquisa, os dois filhos e a sua esposa Hu Su Chiao, imigrante chinesa que conheceu no período de sua pós-graduação, quando ambos trabalhavam

como voluntários no Centro de Valorização da Vida (CVV - Samaritanos).

## Curso na USP

"Eletrodinâmica de Weber e Princípio de Mach" foi o tema do curso que o físico da Unicamp André Assis ministrou de 15 a 19 de fevereiro de 1993, no Instituto de Física (IF) da USP. "Sempre que posso eu aceito convites para participar de atividades na USP", diz Assis. "Os professores da USP Iberê Caldas e Henrique Fleming há muito tempo acompanham o meu trabalho, especialmente na área de física do plasma."

Em seu curso, ministrado para alunos de pós-graduação, Assis trabalhou as idéias de Wilhelm Weber (1804-1891) e Ernst Mach (1838-1916). Físico experimental alemão, Weber inventou o eletrodinamômetro, aparelho que serve para medir as forças entre correntes elétricas. Foi o primeiro cientista a medir experimentalmente, em 1856, a razão entre as unidades eletromagnéticas e eletrostáticas de carga, obtendo o mesmo valor que a velocidade da luz. Em 1846, Weber deu a sua principal contribuição à ciência moderna formulando a famosa lei de força entre cargas elétricas.

Já o físico e filósofo austríaco Ernst Mach é conhecido em todo o mundo pelas suas pesquisas sobre projéteis supersônicos, isto é, que viajam com velocidades superiores à do som. Em 1883, publicou o livro "A Ciência da Mecânica", que influenciou fortemente Einstein na formulação da teoria da relatividade. Neste livro Mach critica as noções de Newton de espaço abstrato e tempo absoluto.

Dario Borelli, especial para o Jornal da USP.