



© Peter Badge/Typos 1 in coop. with the HLF – all rights reserved 2015

## John Forbes Nash Jr.

John F. Nash Jr. figura entre os poucos matemáticos conhecidos fora do mundo acadêmico. Isto se deve a *Uma Mente Brilhante*, o filme sobre ele de 2001, livremente baseado na biografia homônima de Sylvia Nasar, que foi um sucesso de vendas. O filme, vencedor do Óscar, transforma em ficção a trajetória de Nash desde estudante brilhante de Princeton até à conquista do Prêmio Nobel da Economia em 1994.

Inevitavelmente, a versão hollywoodesca da história de vida de Nash diverge da história real em muitos aspectos. Em particular, o filme focou os seus resultados iniciais na teoria dos jogos, os quais têm aplicação na Economia, enquanto omitiu a sua investigação na área de geometria e equações diferenciais parciais, que a comunidade matemática considera o seu trabalho mais importante e profundo.

John Forbes Nash Jr. nasceu em 1928, em Bluefield, Virgínia Ocidental, uma cidadezinha remota dos Apalaches. O seu pai era engenheiro eletrotécnico da companhia de energia local e a sua mãe, professora. Ingressou no Instituto Carnegie de Tecnologia (hoje Universidade Carnegie Mellon) de Pittsburgh com bolsa de estudo integral, cursando inicialmente Engenharia Química, antes de mudar para Química e, enfim, para Matemática.

No Instituto Carnegie, Nash fez um curso opcional em Economia, o qual lhe deu a ideia para o seu primeiro artigo científico, *The Bargaining Problem (O Problema da Barganha)*, escrito no seu segundo semestre como

estudante de pós-graduação da Universidade de Princeton. Este artigo levou-o a interessar-se pela área nova da teoria dos jogos – a matemática da tomada de decisões. A tese de doutoramento de Nash, *Non-Cooperative Games (Jogos Não Cooperativos)*, é um dos textos fundamentais da teoria dos jogos. Lançou o conceito de equilíbrio para os jogos não cooperativos, o “equilíbrio de Nash”, que teve grande impacto nas áreas da Economia e das Ciências Sociais.

Enquanto estava em Princeton, Nash também fez a sua primeira grande descoberta na matemática pura. Descreveu-a como “uma boa descoberta relativa às variedades e variedades algébricas.” Em essência, o teorema mostra que qualquer variedade, um objeto topológico como uma superfície, pode ser descrita por uma variedade algébrica, um objeto geométrico definido por equações, de forma muito mais concisa do que antes se pensava ser possível. O resultado já foi considerado um trabalho importante e notável pelos seus pares.

Em 1951, Nash deixou Princeton para assumir uma docência no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), onde passou a interessar-se pelo problema de imersão de Riemann, que pergunta se é possível imergir uma variedade com regras específicas sobre a distância em algum espaço euclidiano de dimensão  $n$  de tal forma que estas regras sejam mantidas. Nash ofereceu dois teoremas que provaram que sim:



o primeiro quando a regularidade era ignorada e o segundo num domínio que mantinha a regularidade.

A fim de provar o seu segundo teorema de imersão, Nash precisou de solucionar sistemas de equações diferenciais parciais que até então foram considerados impossíveis de resolver. Desenvolveu uma técnica iterativa, que depois foi modificada por Jürgen Moser e agora é conhecida como o teorema de Nash-Moser. O laureado do Prémio Abel Mikhail Gromov fez a seguinte declaração: “Do meu ponto de vista, o que [Nash] fez na geometria é de uma importância incomparavelmente maior do que os seus feitos na Economia, por muitas ordens de grandeza. Representou uma incrível mudança de atitude na maneira de pensar sobre as variedades. É possível pegá-las com as próprias mãos, e o que se faz tem o potencial de ser muito mais poderoso do que aquilo feito pelos meios tradicionais.”

No início da década de 1950, Nash trabalhou como consultor para a RAND Corporation, uma instituição civil de pesquisa interdisciplinar financiada pelas forças armadas, em Santa Monica, Califórnia. Passou alguns verões lá, onde o seu trabalho com a teoria dos jogos encontrou aplicações na estratégia militar e diplomática dos Estados Unidos.

Em 1956, Nash ganhou uma das primeiras bolsas de estudo Sloan e optou por tirar um ano sabático do Instituto de Estudos Avançados de Princeton. No entanto, não teve Princeton como a sua base, senão Nova Iorque, onde passou grande parte do seu tempo no recém-criado Instituto de Matemática Aplicada de Richard Courant, da Universidade de Nova Iorque (NYU). Foi ali que Nash conheceu Louis Nirenberg. Este sugeriu-lhe que trabalhasse com um grande problema em aberto da teoria não linear acerca das desigualdades

associadas às equações diferenciais parciais elípticas. Dentro de poucos meses, Nash tinha provado a existência destas desigualdades. Sem o seu conhecimento, o matemático italiano Ennio De Giorgi já tinha provado isto, usando um método diferente, e o resultado é conhecido como o teorema de Nash-De Giorgi.

Nash não era um especialista. Trabalhava sozinho e sentia prazer em procurar resolver problemas famosos em aberto, muitas vezes propondo maneiras completamente novas de pensar. Em 2002, Louis Nirenberg disse o seguinte: “Há uns vinte anos atrás, alguém me perguntou: ‘Havia outros matemáticos que você consideraria génios?’ Eu disse: ‘Consigo pensar em um só, e este é John Nash.’... Tinha uma mente extraordinária. Pensava sobre as coisas de forma diferente das outras pessoas.”

Em 1957, Nash casou-se com Alicia Larde, uma estudante de Física que conheceu no MIT. Em 1959, quando Alicia estava grávida do seu filho, ele começou a sofrer de delírios e paranoia extrema, e, por consequência, demitiu-se do corpo docente do MIT. Durante as próximas três décadas, Nash era capaz de fazer investigação matemática séria apenas por breves períodos de lucidez. Gradativamente, passou a melhorar, e, pela década de 1990, o seu estado mental havia-se recuperado.

Também na década de 1990, Nash recebeu uma série de homenagens pelo seu trabalho profissional. Além de ganhar o Prémio de Ciências Económicas em Memória de Alfred Nobel, em 1994, o qual partilhou com John C. Harsanyi e Reinhard Selten, foi eleito membro da Academia Nacional das Ciências em 1996, e, em 1999, a Sociedade Americana de Matemática atribuiu-lhe o Prémio Steele de Contribuição Fundamental à Investigação Científica pelo seu teorema de imersão de 1956, um prémio que dividiu com Michael G. Crandall.

