

OS MARCIANOS

*Scientists study the world as it is, engineers create the
world that never has been*

Theodore von Kármán, o primeiro “marciano”

PAULO ROBERTO GOTAÇ*
Capitão de Mar e Guerra (Ref^º)

SUMÁRIO

Introdução
Os marcianos
Theodore von Kármán
Leo Szilard
Eugene P. Wigner
John von Neumann
Edward Teller
Considerações Finais

INTRODUÇÃO

Pode-se afirmar que o século XX foi marcante por transformações observadas nas atividades humanas, em decorrência do revolucionário desenvolvimento científico, iniciado, na Física, em 1900, no primeiro ano do século, portanto, quando Max Planck (1858-1947) apresentou, em sessão da Sociedade Alemã de Física, sua

hipótese quântica que permitiu explicar os resultados experimentais da radiação do corpo negro que, até então, desafiavam o corpo conceitual inatacável desde Isaac Newton [1]. Essa hipótese deu origem ao que hoje se convencionou chamar de Mecânica Quântica, deslançada por Albert Einstein (1879-1955) e Niels Bohr (1885-1962) e continuamente aperfeiçoada por inúmeros cientistas até a metade do século

* Graduado em Física (Universidade do Estado do Rio de Janeiro-Uerj), com docência em Eletromagnetismo (Faculdade Veiga de Almeida e Universidade Católica de Petrópolis). Foi chefe do Departamento Técnico do Centro de Munição da Marinha e chefe do Departamento de Pesquisa do Instituto de Pesquisas da Marinha. Após sua transferência para a reserva, foi chefe de Projeto do Instituto Nacional de Projetos Especiais e exerceu atividade docente na Escola Naval em Eletromagnetismo e Física. Tem vários artigos publicados em revistas sobre Física.

passado, dando margem a várias especulações ligadas à realidade do micromundo (dualidade onda-partícula, por exemplo).

Com conclusões extremamente concordantes com a experiência, a nova visão serviu de base a tecnologias que mudaram a vida humana e conseguiram transformá-la em magnitude incomparável e em espaço de tempo tão curto como nunca visto em período semelhante ao longo da História. Basta lembrar que há somente 60 anos não havia telefones celulares ou computadores.

Uma outra revolução, ocorrida em 1905, atingiu questões ligadas às medidas de espaço e tempo em referenciais em movimento relativo. Criada por Albert Einstein, a Teoria da Relatividade Restrita foi aperfeiçoada em 1915 (Relatividade Geral), de modo a abranger situações com campos gravitacionais presentes, incorporando a abordagem newtoniana. Apesar do denso conteúdo conceitual, ambas foram importantes no desenvolvimento prático da Física Nuclear e em aplicações relacionadas, por exemplo, à correção temporal em satélites da rede GPS, sistema largamente utilizado atualmente para fins de localização [2].

Mas o século XX também foi marcado pelas duas guerras mais sangrentas de todos os tempos, com envolvimento recorde de países e um número nunca visto de vítimas fatais, entre combatentes diretos e população civil. As duas guerras mundiais podem, na verdade, ser interpretadas como um flagelo único, pois o fim da primeira, ratificado pelo Tratado de Versalhes, em 1919, formalizou termos humilhantes aos derrotados alemães, originando sentimentos de revanche que, manipulados por líderes com capacidade de mobilização popular, desembocaram no recomeço do conflito, 20 anos depois.

Os Estados Unidos da América (EUA) desempenharam papel importante em ambas as eclosões, sendo fundamentais

para a vitória das partes que contaram com o seu apoio. A participação na segunda etapa, no entanto, foi mais intensa e extensa, com ação em duas frentes, na Europa e no Pacífico asiático. A quase totalidade de seu complexo industrial foi então canalizada para o esforço de guerra, e a magnitude dos recursos destinados à pesquisa e desenvolvimento de novos equipamentos e armamentos não encontrou paralelo. Um dos projetos mais importantes (Projeto Manhattan) resultou no emprego, pela primeira vez na história das guerras, de artefatos nucleares que eventualmente foram responsáveis pelo fim do conflito e anunciadores de nova fase na formulação de estratégias futuras.

OS MARCIANOS

Cinco brilhantes cientistas húngaros judeus, embora sem sólidos vínculos religiosos, nasceram em Budapeste ao longo do intervalo de 27 anos, iniciado em 1881 e encerrado em 1908, com diferença de, no máximo, cinco anos entre eles, exceto entre o primeiro na ordem cronológica e o segundo, que foi de 17 anos. A cidade natal dos cinco possuía, entre o final de século XIX e a primeira metade do século XX, o melhor sistema de ensino médio da Europa, embora não dispusesse de estrutura universitária capaz de permitir aperfeiçoamento científico superior, o que os obrigou, também pressionados por crescente antissemitismo e instabilidades políticas na Hungria após a Primeira Guerra Mundial, a procurar centros mais avançados na Alemanha, de onde migraram para os EUA, após a ascensão ao poder de Adolf Hitler, lá se naturalizando. Quatro deles vieram a falecer no país adotado, e um na Alemanha, após o término da Segunda Guerra Mundial. Formaram o grupo de estran-

geiros que talvez mais tenha contribuído, com saber científico, para o esforço de guerra americano, embora tenham alguns, após o conflito, continuado a assessorar o governo na elaboração de estratégias de deterrence durante a Guerra Fria, sempre contra a então ameaça soviética.

Os campos do conhecimento científico nos quais se notabilizaram e contribuíram para o desenvolvimento científico durante e após a Segunda Guerra compreendem diversas áreas: Aerodinâmica, fundamentos da Mecânica Quântica, princípios de programação por computadores, Biologia Molecular, reações nucleares em cadeias, Teoria dos Jogos e Meteorologia, entre outras.

Reza a lenda que cientistas americanos participantes do Projeto Manhattan comentavam muito sobre a atuação inteligente dos cinco. Daí surgiu a piada de que seriam originários de Marte e que, para disfarçar, falavam entre si no idioma húngaro nativo. Ficaram conhecidos como os “marcianos”[3]. São eles: Theodore von Kármán (1881-1963), Leo Szilard (1898-1964), Eugene P. Wigner (1902-1995), John von Neumann (1903-1957) e Edward Teller (1908-2003).

Antes de resumir a obra de cada um, é interessante notar a diferença de anos vividos. O mais longo foi Edward Teller (95 anos), e o de existência mais curta (54 anos), John von Neumann. Por que o “von” nos nomes de Theodore e John? Não que pertencessem a linhagens aristocráticas, mas o fato é que, na Hungria, por

volta de 1910, judeus, somente 5% da população, constituíam 50,6% dos advogados, 53% dos proprietários de comércios, 59,9% dos médicos e 80% dos financistas, sempre hostilizados por vários segmentos influentes, situação que os levou a realizarem alianças com a secular monarquia então no poder, resultando daí concessão de títulos de nobreza a um número recorde de famílias judias, mediante o acréscimo do “von” nos nomes, o que incluiu as de Kármán e Neumann [4].

Os resumos biográficos seguintes foram elaborados com base no livro *Martians of Science* de István Hargittai [3].

THEODORE VON KÁRMÁN

Nascido em Budapeste, em 1881, com o nome original de Tódor Kármán. Seu pai, Mór Kármán (1843-1915), após obter o doutorado em Filosofia e Pedagogia na Universidade de Budapeste e posterior

aperfeiçoamento na Alemanha, regressou à Hungria e chamou para si a realização da reforma nacional do ensino médio, que resultou num dos melhores sistemas da Europa, ponto crucial na formação dos marcianos. Como recompensa pelo seu excelente trabalho, foi agraciado pelo imperador, como mencionado, com um título de nobreza, configurado pelo acréscimo da partícula “von” antes do nome de família.

Theodore diplomou-se na Universidade Técnica de Budapeste, onde tomou gosto pela pesquisa e pela engenharia, e completou seu doutorado na famosa uni-

No Projeto Manhattan, comentava-se que a inteligência dos cinco brilhantes cientistas húngaros judeus seria originária de Marte e que, para disfarçar, falavam entre si em húngaro nativo. Ficaram conhecidos como os “marcianos”



Theodore von Kármán

versidade alemã de Göttingen, fortemente influenciado pelo trabalho de Ludwig Prandtl (1875-1953), um dos pioneiros do estudo da aerodinâmica subsônica, criador do conceito da camada limite, fundamental para a compreensão dos fenômenos de arrasto e sustentação de asas.

Completo, em 1908, seu doutorado naquela universidade, onde lecionou até 1912, quando aceitou convite para assumir as funções de diretor do Instituto Aeronáutico da Universidade de Aachen, um dos melhores em engenharia aeronáutica da Alemanha, país para onde retornou com a família para trabalhar após a Segunda Guerra, lá falecendo em 1963, sendo o único marciano a terminar seus dias fora do território americano.

Logo após o término da Primeira Guerra Mundial, retornou à Hungria, à época sob um governo comunista, determinado a prosseguir a obra de seu pai, a fim de modernizar o sistema universitário do país. Tal flerte com um poder comunista, apesar de não ter repercutido negativamente em suas atividades posteriores nos EUA, originou investigações mais tarde, na década de 50, na esteira das comissões anticomunistas então dominantes.

Tensões geradas pela instabilidade política na Europa levaram-no a assumir,

em 1930, um cargo de desenvolvimento de pesquisa no Laboratório Aeronáutico Guggenheim, do Instituto de Tecnologia da Califórnia. Em 1936, obteve cidadania americana.

Durante a Segunda Guerra, destacou-se no estratégico estudo de foguetes, além de fornecer ao governo informações importantes sobre tal desenvolvimento na Alemanha, sob a liderança de Werner von Braun. Foi um dos fundadores do Laboratório de Propulsão a Jato (Jet Propulsion Laboratory – JPL), hoje um dos principais colaboradores da Nasa na atividade espacial.

LEO SZILARD

Nasceu em Budapeste, em 1898, com o nome original de Leó Spitz (Leó, no original húngaro, modificado mais tarde para Leo), filho de judeus de classe média cujos ancestrais chegaram à Hungria vindos da Galícia (região da Europa centro-oriental, hoje dividida entre a Polônia e a Ucrânia). Seus pais, Louis Spitz, engenheiro civil, e Tekla Vidor, casaram-se em 1896, em cerimônia na sinagoga local, adotando a família, a partir de 1900, o sobrenome de Szilard (sólido, em húngaro).

Leo iniciou seu ensino médio em 1908, aos 10 anos, e o concluiu em 1916, aos 18, tempo e idade consumidos para tal pela grande maioria dos jovens húngaros da época, orientados pelo sistema de ensino vigente. Dotado de talentos especiais para Matemática e Física, foi o ganhador, em 1916, do Prêmio Eötvös, assim nomeado em homenagem a Loránd Eötvös (1848-1919), cientista húngaro responsável pelo experimento que estabeleceu o princípio da igualdade das massas inercial e gravitacional, ponto de partida para a Relatividade Geral de Einstein de 1915. O prêmio foi instituído nacionalmente e destinado a estimular bons desempenhos de alunos naquelas disciplinas.

Com a Primeira Guerra Mundial rugindo em 1916, Leo, já frequentando o curso de Engenharia da Universidade Técnica de Budapeste, recebeu ordem, no ano seguinte, de se apresentar no *front*, embora tenha sido dispensado por ter contraído a gripe espanhola e permanecido em Budapeste hospitalizado, escapando da morte por pouco. Algum tempo depois, ele soube que quase todo o seu regimento havia sido dizimado. É provável, portanto, que sua vida tenha sido salva graças à pandemia.



Leo Szilard

Em meio à situação caótica do pós-guerra na Hungria, tentou retomar seus estudos, mas foi impedido por pressão de grupos antissemitas radicais. Decidiu então sair do país e instalar-se na Alemanha, onde conseguiu matrícula para continuar seu curso de Engenharia, embora não fosse esta sua verdadeira paixão e sim a Física, o que o levou a conseguir frequência na Friedrich Wilhelm University, em Berlim, verdadeiro templo da Física, onde trabalhavam expoentes como Einstein e Planck.

Durante sua permanência em Berlim, defendeu tese de doutorado em Física e, ativo e empreendedor, registrou várias patentes de ideias técnicas famosas, como o cyclotron e, em associação com Einstein, um refrigerador que funcionava sem peças

móveis, embora não se tenha transformado, por vários motivos, em sucesso comercial.

Em 1930, obteve a cidadania alemã, mas, com a ascensão de Hitler ao poder e o aumento da instabilidade política, foi para a Inglaterra. Lá, diante do posicionamento de Rutherford, o grande físico neozelandês que criou o modelo atômico planetário – modelado teoricamente por Niels Bohr –, dando conta, em 1933, de que a aplicação para fins de aproveitamento energético do bombardeamento de prótons era inexequível, teve a ideia de propor que a colisão de nêutrons sobre núcleos de alguns materiais produzia outros nêutrons, que, por sua vez, colidiam com outros núcleos, liberando, de acordo com a previsões da Relatividade, quantidades apreciáveis de energia. Na verdade, estava imaginando uma reação em cadeia, embora não se tratasse ainda da fissão nuclear, obtida somente em 1938 pelos alemães Otto Hahn (1879-1968) e Fritz Strassmann (1902-1980), graças aos estudos da física austríaca Lise Meitner (1878-1968). O trabalho dos três rendeu só a Otto Hahn o Nobel de Química de 1944.

Permaneceu trabalhando em Londres até 1938, quando, pressentindo a eclosão de uma nova guerra, decidiu ir para os EUA, trabalhando em contato com cientistas de suas relações, até se fixar próximo à Universidade de Colúmbia, onde, no final do ano, recebeu notícias do sucesso de experiência de fissão nuclear realizada pelo grupo de Otto Hahn, na Alemanha, seguindo a conceituação estabelecida por Lise Meitner. A partir daí convenceu-se, após reflexão, que o elemento ideal para a manutenção da reação em cadeia era o urânio. Partiu então para um experimento independente envolvendo nêutrons bombardeando núcleos de forma controlada, custeado por ele próprio, a partir do qual conscientizou-se de que, em face das quantidades de energia envolvidas, armas

de destruição intensa poderiam, em princípio, ser produzidas, o que o levou a redigir a famosa carta ao Presidente Franklin D. Roosevelt, assinada por Albert Einstein, alertando-o sobre a ameaça representada pelo desenvolvimento dessas armas por parte da Alemanha. Acredita-se que tal documento tenha dado origem ao Projeto Manhattan, cujo objetivo era o de produzir o referido armamento antes dos alemães, desembocando no lançamento de dois artefatos nucleares em cidades japonesas, o que determinou o fim do conflito.

Leo participou ativamente do Projeto Manhattan a partir de 1942, na equipe e, posteriormente, como físico líder do Laboratório Metalúrgico de Chicago, estando presente, no final do mesmo ano, na demonstração do primeiro reator nuclear com fissão controlada construído pelo homem, projeto liderado por Enrico Fermi (1901-1954).

Leo Szilard obteve cidadania americana em 1943 e, após a guerra, se dedicou a área de Biologia, passando seus últimos dias em companhia da física Gertrud Weiss, seu segundo casamento, trabalhando no Instituto Salk de Estudos Biológicos de La Jolla, em San Diego, Califórnia. Em maio de 1964, sofreu ataque cardíaco enquanto dormia, vindo a falecer.

EUGENE P. WIGNER

Foi o único entre os marcíanos a ser laureado com o Prêmio Nobel de Física (1963), por sua contribuição no sentido de iluminar fundamentos teóricos da Mecânica Quântica, com foco em núcleos atômicos e partículas elementares, por meio da consideração de princípios de simetria na Física.

Nascido em Budapeste, em 1902, filho do meio entre duas irmãs, em família judia de classe média, seu pai, Anthony Wigner, era proprietário de curtume.

Desde cedo manifestou a determinação de trabalhar em Física, mas constatou que não havia clima de oportunidade suficiente para tal no seu país, o que o fez dirigir-se para a Engenharia Química, na Universidade Técnica de Budapeste, onde cursou durante um ano, sem que o conteúdo lhe despertasse interesse. Isso motivou, em 1921, sua mudança para Berlim, onde pretendia completar a Engenharia Química, embora aproveitasse o tempo também para assistir a palestras de físicos já famosos na German Physical Society e trabalhasse com cientistas destacados na área de Eletroquímica, dentro da qual elaborou sua tese de doutorado.

Após retornar a Budapeste, supostamente para auxiliar seu pai no curtume, recebeu, em 1926, convite para retornar à Alemanha e, no ano seguinte, atuou na famosa Universidade Göttingen e lá começou a estudar aspectos ligados à simetria na Física, aplicados aos fundamentos da Mecânica Quântica estendidos ao núcleo atômico. Publicou artigos sobre a questão que, pela qualidade, começaram a chamar atenção da comunidade física, além de terem rendido convite para apresentar seminários em 1930, mediante permanência, por um ano, na Universidade de Princeton, nos EUA. Ao encerrar-se o contrato,



Eugene Wigner

conseguiu empregar-se, a partir de 1936, na Universidade de Wiscosin, quando conheceu Amelia Frank, com quem se casou. Esta faleceu precocemente no ano seguinte, o que o abalou profundamente. Obteve cidadania americana em 1937 e em 1938 conseguiu trazer sua família para a América.

Consta que participou, em 1939, de encontro com Einstein e Szilard que resultou na carta, já citada, assinada pelo primeiro e dirigida ao Presidente Roosevelt, alertando-o sobre a possibilidade de os alemães produzirem artefatos nucleares antes dos Aliados, ameaça que deu origem ao Projeto Manhattan, ao fim do qual foram produzidas as bombas de Hiroshima e Nagasaki.

Casou-se pela segunda vez em 1941, com a professora de física Mary Annet Wheeler, com quem teve um casal de filhos.

No Projeto Manhattan, liderou grupo de pesquisa cuja missão era desenvolver um reator

destinado a transformar urânio em plutônio capaz de ser utilizado como arma, como o foi, na bomba de Nagasaki.

Após a guerra, assumiu funções de direção no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Oak Ridge e, a partir de 1947, trabalhou em Princeton, além de ter participado de várias instituições e comissões de assessoramento de pesquisa ligadas ao governo. De 1960 em diante passou a se dedicar a questões relacionadas à filosofia da Matemática e da Física.

Sintetizou em suas memórias: “Não é possível formular as leis da Mecânica Quântica consistentemente sem referên-

cia ao problema da consciência (*consciousness*)” – tradução do autor.

Após o falecimento de Mary, casou-se pela terceira vez, em 1979, com Eileen Hamilton, viúva do físico Donald Ross Hamilton. Faleceu de pneumonia em 1995, no Centro Médico da Universidade de Princeton.

A propósito, uma de suas irmãs foi casada com Paul Dirac, um dos criadores dos fundamentos da Mecânica Quântica, também Nobel de Física, em 1933.

JOHN VON NEUMANN

Max von Neumann, pai de John von Neumann, após casamento com Margaret

Kahn, de família de classe social superior, foi agraciado pelo imperador, em 1913, com título de nobreza que lhe permitiu, a exemplo do pai de Von Kármán, anexar a partícula “von” aos nomes dos descendentes. Isso, conforme apontado em outra parte do

Cidadãos que prestassem serviços relevantes em favor do Império Austro-Húngaro, boa porcentagem deles judeus, poderiam acrescentar a partícula “von” aos seus sobrenomes

presente artigo, era possível a determinados cidadãos, boa porcentagem deles judeus, que prestassem serviços relevantes na área financeira, entre outras, em favor do império.

John von Neumann [5] nasceu em dezembro de 1903, em Budapeste, então Império Austro-Húngaro. Talvez seja o mais conhecido entre os marcianos, pela diversificação da obra legada, com ênfase em: Matemática pura e aplicada a domínios como a Mecânica Quântica, cuja interpretação de Copenhague, edificada pelo grupo de Niels Bohr, ajudou a formalizar; Teoria dos Jogos; Dinâmica dos Fluidos, com foco em modelagens matemáticas

de propagação de ondas de choque e de detonação, muito úteis na avaliação de danos das explosões nucleares; Economia; Arquitetura e Programação de Computadores; e Biologia, entre outras áreas [6].

O mais velho de três irmãos mostrou, desde cedo, precocidade, a ponto de, aos seis anos de idade, conseguir realizar de cabeça contas de divisão envolvendo números de até oito dígitos e conversar em grego clássico e, aos oito anos, exibir sólidos conhecimentos de Cálculo Infinitesimal, embora crianças húngaras da época normalmente não estudassem em escolas formais antes dos dez anos, sendo orientadas até lá por tutores domésticos.

Assim, ingressou no Fasori Evangelikus Gimnázium – talvez a melhor escola de Budapeste, por onde passaram quase todos os marcíanos – com nível de conhecimento bem acima do conteúdo ensinado, o que levou seu pai, reconhecendo o potencial do filho, a continuar mantendo tutores, um dos quais, ao apresentar aspectos de Cálculo Avançado, ficou impressionado com sua capacidade de, aos 15 anos, resolver intrincados problemas na área. Ao final do ensino médio, também foi agraciado com o Prêmio Eötvös, já citado.

Sua atividade universitária iniciou-se de maneira dupla, após a conclusão do ensino médio no Gimnázium. Apesar de estar convencido que seu principal talento apontava para a Matemática, concordou com o pai, meio a contragosto, a se lançar em Engenharia Química, por esta aparentar ser carreira mais promissora. Para tal, ingressou, após aprovação em exame de admissão, em 1923, no famoso Instituto Federal de Tecnologia (ETH) de Zurich, onde Einstein foi aluno entre 1896 e 1900, retornando, já famoso, em 1912. Simultaneamente, matriculou-se na Universidade Pázmány Péter, de Budapeste, como candidato a defender tese de Ph.D. em Matemática.



John von Neumann

A formatura em Zurich e a defesa de sua tese em Budapeste ocorreram em 1926, o que lhe rendeu uma bolsa de estudos na universidade alemã de Göttingen para estudar Matemática com talvez o maior matemático do século XX, David Hilbert (1862-1943). Em face da qualidade dos trabalhos publicados sobre os fundamentos matemáticos, foi convidado, em 1929, para trabalhar na Universidade de Princeton.

Em 1933, passou a fazer parte do quadro vitalício de pesquisadores do recém-criado (1930) Instituto de Estudos Avançados de Princeton, do qual fizeram parte Einstein e o matemático Kurt Gödel (1906-1978), entre outros. Obteve cidadania americana em 1937.

Participou ativamente do Projeto Manhattan, sendo sua principal contribuição o desenvolvimento das chamadas “lentes explosivas”, responsáveis pela compressão, mediante explosivos convencionais, do material físsil, normalmente plutônio 239, mais abundante que o urânio 235, de modo a ser atingida a densidade crítica necessária para a reação em cadeia.

Após a guerra e já em ambiente de Guerra Fria com a União Soviética, trabalhou, com Edward Teller – o marcíano do qual falaremos a seguir –, no projeto de desenvolvimento de artefato termonuclear

– a bomba de hidrogênio – e, em 1955, estudou o *design* daqueles artefatos suficientemente compactos para serem transportados por mísseis balísticos (ICBM).

Foi laureado com condecorações pelos serviços realizados durante a guerra e homenageado por várias conquistas tecnológicas e científicas. Faleceu em 1957, aos 53 anos, em um hospital de Washington D.C., acometido por câncer cerebral, sendo o marciano de vida mais curta.

EDWARD TELLER

O mais “jovem” dos marcianos, com nome original Ede Teller, nasceu em Budapeste em 1908, filho de Max Teller, bem-sucedido advogado operando na capital, editor de revista especializada em leis, e Ilona Deutsch, pianista. Edward teve uma irmã, Emma, que se casou com prestigiado advogado, eliminado, em 1945, em campo de concentração nazista.

Como a maioria dos marcianos, frequentou o Fasori Gymnázium. Completou lá o ensino médio, em 1926, e, apesar de não ter vivido, segundo suas próprias recordações, um período particularmente feliz em face de ser vítima de constante *bullying*, sentiu-se compensado por manter contacto com Von Neumann e Leo Szilard. Ao concluir o curso, passou pelo mesmo processo de indecisão deles quanto ao futuro, o que o levou a se transferir para a Alemanha, estimulado pelo crescente antissemitismo do regime vigente à época na Hungria e pelo *numerus clausus*, que limitava o número de estudantes judeus nas universidades.

Passou dois anos na Universidade de Karlsruhe, onde se graduou em Engenharia Química e teve reacendido seu gosto pela Física, até então amortecido pela falta de oportunidade em seu país. Assim, conseguiu, em 1928, trabalhar na Universidade de Munich com o famoso físico



Edward Teller

alemão Arnold Sommerfeld (1868-1951), um dos pioneiros da revolução quântica do início do século XX. Mais tarde, em 1930, obteve na Universidade de Leipzig grau de Ph.D. em Física, orientado por Heisenberg. Sua tese abordou aspectos básicos da Mecânica Quântica, aplicados a íons moleculares de hidrogênio.

Em 1932, trabalhou com Enrico Fermi em Roma, período durante o qual sua carreira foi dirigida para a Física Nuclear, e em 1933 deixou a Alemanha, pressionado pela ameaça aos judeus representada pela chegada ao poder de Adolf Hitler. A partir daí permaneceu na Inglaterra e, após passar um ano em Copenhagen com Bohr, casou-se em 1934 e transferiu-se para os EUA para assumir, mediante convite, o cargo de professor na Universidade George Washington, onde trabalhou até 1941. Obteve, naquele mesmo ano, a cidadania americana e incorporou-se ao Projeto Manhattan em 1942, liderando a chamada Divisão Teórica, em Los Alamos, responsável por cálculos relacionados aos efeitos da bomba de fissão nuclear.

Após a guerra, teve participação ativa no desenvolvimento termonuclear, a bomba de hidrogênio, já em pleno ambiente da Guerra Fria, sendo um dos autores do *design* no qual um dispositivo de fissão nuclear ativa a fusão para desencadear a detonação termonuclear.

Até sua morte, em 2003, em Stanford, Califórnia, envolveu-se em vários projetos estratégicos vinculados à política externa americana e assumiu posição sobre questões globais, como mudanças climáticas e segurança de uso de energia nuclear para fins pacíficos, questão que, após a propaganda negativa liderada pela atriz Jane Fonda em 1979, na esteira do filme *Three Miles Island*, desencadeou excesso de trabalho de sua parte no sentido de desfazer a versão propagada pela atriz, o que, segundo ele próprio, ocasionou ataque cardíaco sofrido no mesmo ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os marcianos constituem uma consequência da reforma do ensino médio na Hungria, então pertencente ao Império Austro-Húngaro. A semente dessa reforma foi lançada e desenvolvida pelo pai de um deles, Mór Kármán, entre o final do século XIX e o início do século XX, sucedido, logo após a Primeira Guerra Mundial, pelo filho, Theodore von Kármán, quando este tentou, sem muito êxito, sob um governo comunista no seu país, atuar na renovação do ensino universitário.

Como resultado da atenção devotada à educação no referido período, a Hungria

foi capaz de produzir uma notável safra de intelectuais, não só cientistas, mas também expoentes em várias outras áreas, como as artes e a literatura.

Foi notável a contribuição dos marcianos não só para o esforço de guerra dos EUA, país onde quase todos terminaram seus dias, como após o conflito, para questões de defesa ligadas à Guerra Fria que se seguiu e mesmo a questões globais em outros setores diretamente conectados às políticas e estratégias adotadas pela potência americana.

Há até hoje uma controvérsia quanto à verdadeira influência deles no sentido de abreviar ou atrasar o final da guerra. Dois pontos de vista “imaginários” são expostos em [3]: um enaltecendo a atuação dos marcianos no sentido de acelerar o desfecho bélico, acrescentado que, não fora a carta dirigida ao Presidente Roosevelt, assinada por Einstein sob a inspiração e instigação de um deles, Leo Szilard, o flagelo teria durado mais; e outro afirmando que, ao contrário, este mesmo documento teria desencadeado uma fúria burocrática que, na realidade, prolongou o conflito além do necessário, o que poderia ser evitado se, mais cedo ou mais tarde, o Projeto Manhattan fosse iniciado por ação de pessoas mais identificadas com a realidade americana.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:
<CIÊNCIA & TECNOLOGIA>; Física Nuclear;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. GOTAC, P.R. “Um ato de desespero”. *Revista do Clube Naval*, nº 352, out/nov/dez 2009.
- [2]. CORREA, L.V.; POULIS, F.P. *O sistema de posicionamento global (GPS) como aplicação prática da teoria da relatividade geral*. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, nov. 2017.
- [3]. HARGITTAI, I. *Martians of Science*. Oxford University Press, 2006.
- [4]. RHODES, R. *The Making of the Atomic Bomb*. Edição de 25 anos, em Simon & Schuster e-book.
- [5]. MACRAE, N. *John von Neumann*. Pantheon Books, New York, 1992.
- [6]. VON NEUMANN, J. *Collected Works*. Pergamon Press, 1963.