

# **Jorge André Swieca: Pioneiro da Teoria Quântica de Campos no Brasil**

**A. L. L. Videira**

Jerzy Andrzej Swieca nasceu em Varsóvia em 16 de dezembro de 1936, filho único de Miguel Swieca e de Renata Teophila (Szporn, de solteira) e ali viveu até setembro de 1939. Forçada pelo eclodir da Segunda Guerra Mundial a migrar, e depois de uma longa travessia de trem pela transsiberiana, a família (1) cruza para o Japão e daí para Buenos Aires, de onde, finalmente, aporta ao Rio de Janeiro em Julho de 1942.

Tendo, entretanto, adquirido a nacionalidade brasileira ao completar os 18 anos – quando o seu nome passa oficialmente a Jorge André – forma-se em Física em Dezembro de 1958, na Faculdade Nacional de Filosofia da então Universidade do Brasil (2), com sede no Rio, e logo no início do ano seguinte, encaminhado pelo seu professor Plínio Sussekind Rocha (1911-1971), dirige-se a convite de Mário Schemberg (1916-1990), para a Universidade de São Paulo. Passa o ano de 1961 trabalhando no grupo de Werner Heisenberg (1901-1976) no Instituto Max Planck de Munique e após o seu regresso obtém o seu doutoramento em 1963 na sua instituição, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, com uma tese sobre o método de Tamm-Dancoff. Casa-se, nesse mesmo ano, com Maria José, vindo o casal a ter dois filhos, Cláudia e Miguel.

Em 1965, Rudolf Haag, com quem Swieca vai colaborar, atrai-o para uma temporada no Departamento de Física da Universidade de Illinois, em Urbana-Champaign, e, ao regressar, presta concurso para Livre Docente, em 1967, com a tese “Quebra Espontânea de Simetrias em Teorias Quânticas” – tema que explorara durante a sua permanência nos Estados Unidos. Muda-se, em 1970, para o Departamento de Física da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, lá permanecendo até 1978, quando então se transfere para a Universidade Federal de São Carlos.

Constantemente solicitado, Swieca, ao longo dos 20 anos da sua carreira, vai se deslocar ao CERN e às universidades de Hamburgo, Illinois, Minnesota, Munique e Nova Iorque; vai ministrar, entre muitos outros, cursos nas Escolas de Verão de Les Houches e Cargèse; vai proferir, é claro, inúmeras conferências no Brasil e no exterior.

Responsável pela implantação no Brasil da investigação sistemática em Teoria Quântica de Campos (TCQ) – sobre cujas propriedades estruturais vai particularmente incidir o seu interesse – Jorge André Swieca é o pioneiro isolado que irá desenvolver a essência da sua obra em duas principais vertentes: uma que consiste em dois teoremas estruturais gerais, obtidos sem o emprego de modelos lagrangeanos específicos (3) e a outra em que ele lança mão de modelos lagrangeanos bidimensionais concretos.

Numa das vertentes, Swieca demonstra uma generalização do teorema de Nambu-Goldstone (4), que estabelece que simetrias contínuas, espontaneamente quebradas na teoria das interações de curto alcance (com lagrangeanas gerais), são sempre acompanhadas por bósons de massa nula (“bósons de Goldstone”) (5)-(6). A esse resultado segue-se um segundo teorema geral que, essencialmente, determina que um fóton massivo necessita inevitavelmente de ter

carga nula (*charge screening*), ou, equivalentemente, que a existência de estados de carga nula só é possível numa teoria com fótons de massa nula (7).

Na outra frente, Swieca, em princípios dos anos 70, associa-se às renovadas preocupações sobre o antigo e fundamental problema da relação entre partículas e campos. Dedicou-se, então, a tentar incorporar à TCQ novas estruturas dinâmicas como vácuos-teta (dependentes de um ângulo), kinks, sólitons e dualidade ordem-desordem. São quatro as direções em que aí se orienta a sua intervenção.

Mesmo antes da formulação da Cromodinâmica Quântica – e, portanto, mesmo antes das teorias de gauge se tornarem importantes para as interações fortes – Swieca conclui que, em Eletrodinâmica Quântica em duas dimensões (8), o conteúdo físico é descrito em termos de um campo bosônico de massa nula, sendo essa atribuição de massa ao modelo de gauge que dá lugar ao confinamento. Mais tarde, trata em modelos gerais da questão da blindagem *versus* confinamento (9)-(10). Uma segunda linha vai envolver as soluções exatas de modelos. Swieca resolve, então, o modelo quiral de Gross-Neveu de uma antipartícula em estado ligado de partículas (11), daí resultando que uma simetria contínua (como a quiral) não pode ser quebrada em duas dimensões. Uma outra frente muito profícua consistiu do programa para entender a estrutura dos vácuos-teta por meio da introdução de um número topológico fracionário (*winding number*) (12)-(18), o que levou a semelhanças com a Cromodinâmica Quântica a 4-dimensões, tais como a liberdade assintótica, transmutação de massa e estrutura topológica. Uma última linha teve a ver com a incorporação na TCQ dos kinks e das variáveis de desordem (19)-(21).

Muitas outras, porém, foram ainda as propriedades estruturais da TCQ investigadas por Swieca, tais como a completeza assintótica (22) e a invariância conforme (23)-(25), bem como questões estruturais relacionadas com estabilidade e causalidade (26)-(27).

Para além do largo e profundo impacto que imprimiu ao desenvolvimento de questões essenciais em TCQ, Swieca foi um magnífico professor, sendo consensualmente reconhecidas a segurança e a profundidade do seu vasto conhecimento em Física. Possuidor de uma clareza de raciocínio que o fazia alcançar, sem esforço aparente, o objetivo pretendido, possuía ainda a faculdade de conseguir expor, de maneira límpida e definitiva, fossem as bases conceituais da Física, fossem os mais técnicos pontos da sua especialidade. Essa sua característica, aliada a uma personalidade afável e serena, fazia com que os seus interlocutores sentissem que, também eles, passavam a participar do desenvolvimento da descoberta.

Em curta sentença, sintetizou em tempos Jorge André Swieca aquilo que todos aqueles que aprenderam a admirá-lo concordariam como o melhor e mais adequado testemunho à sua memória: “Conhecê-lo foi um privilégio.” (28)

Enorme foi, com efeito, o privilégio de todos aqueles que puderam diretamente conviver “com o seu exemplo de seriedade irrecorável e de absoluta correção profissional; com o seu exemplo de dedicação total e exclusiva na procura de um pouco mais de compreensão, de um pouco mais de clareza por esses caminhos tão imprecisos do desconhecido e que ele – tão quieta e despretenciosamente – nos ajudou a tentar desvendar.” (29)

## Notas e Referências

Numa área tão rarefeita como a TCQ, eu contei mais de 800 citações aos 29 trabalhos seus que encontrei indexados, sendo que o seu artigo com J. H. Lowenstein sobre a Eletrodinâmica Quântica em duas dimensões (*Ann. Phys.* **68** (1), 172 (1971)) conta com 461 desse total.

- (1) Os três Swieca, acompanhados por Bronja, Jacques e Inácio Szporn, irmãos de Renata e que, tendo-se fixado em São Paulo, não deixaram descendentes.
- (2) Para onde foram admitidos em princípios de 1955, ele, Nicim Zagury e eu.
- (3) Utilizando apenas o método axiomático de A. S. Wightman.
- (4) Nambu, Y. e Joan-Lasinio, *Phys. Rev.* **122**, 345 (1961). Goldstone, J., *Nuovo Cimento* **12**, 154 (1961).
- (5) Swieca, J. A., University of Illinois (não publicado). Ezawa, H. e Swieca, J. A., *Comm. Math. Phys.* **5**, 330 (1966).
- (6) Kastler, D., Robinsons, D. W. e Swieca, J. A., *Comm. Math. Phys.* **2**, 108 (1966).
- (7) Swieca, J. A., *Phys. Rev. D* **13**, 312 (1976).
- (8) Lowenstein, J. H. e Swieca, J. A., *Ann. Phys. (N. Y.)* **68**, 172 (1971).
- (9) Swieca, J. A., Nato Advanced Study Institute, Kaiserslautern, 1979. W. Rühl (Ed.), Plenum Press, 1980.
- (10) Belvedere, L. V., Swieca, J. A., Rothe, K. D. e Schroer, B., *Nucl. Phys. B* **153**, 112 (1979).
- (11) Rothe, H. J., Rothe, K. D. e Swieca, J. A., *Phys. Rev. D* **19**, 3020 (1979).
- (12) Körbele, R., Kurak, V. e Swieca, J. A., *Phys. Rev. D* **20**, 847 (1979).
- (13) Kurak, V. e Swieca, J. A., *Phys. Lett.* **82B**, 289 (1979).
- (14) Körbele, R. e Swieca, J. A., *Phys. Lett.* **86B**, 209 (1979).
- (15) Rothe, K. D. e Swieca, J. A., *Ann. Phys.* **117**, 382 (1979).
- (16) Marino, E. C. e Swieca, J. A., *Nucl. Phys B* **141**, 135 (1978).
- (17) Rothe, K. D. e Swieca, J. A., *Nucl. Phys B* **141**, 135 (1978).
- (18) Rothe, H. J. e Swieca, J. A., *Nucl. Phys B* **149**, 237 (1979).
- (19) Rothe, K. D. e Swieca, J. A., *Nucl. Phys B* **168**, 454 (1980).
- (20) Marino, E. C. e Swieca, J. A., *Nucl. Phys B* **170**, 175 (1980).
- (21) Marino, E. C., Schroer, B. e Swieca, J. A., *Nucl. Phys B* **200**, 473 (1982).

- (22) Haag, R. e Swieca, J. A., *Comm. Math. Phys.* **1**, 308 (1965).
- (23) Schroer, B. e Swieca, J. A., *Phys. Rev. D* **10**, 480 (1979).
- (24) Schroer, B., Swieca, J. A. e Völkel, A. H., *Phys. Rev. D* **11**, 1509 (1975).
- (25) Swieca, J. A. e Völkel, A. H., *Comm. Math. Phys.* **29**, 319 (1973).
- (26) Marques, G. C. e Swieca, J. A., *Nucl. Phys. B* **43**, 205 (1972).
- (27) Swieca, J. A., "Symposium on Basic Questions in Elementary Particles", Munique, 1971.
- (28) Logo após o falecimento de Plínio Rocha.
- (29) Videira, A. L. L., "Iª Escola de Física de Partículas e Campos Jorge André Swieca", *Boletim da Sociedade Brasileira de Física*, **12** (1), (1981).