

REVISTA DO BRASIL

(FUNDADA EM 1916)

Direcção: OCTAVIO TARQUINIO DE SOUSA

SUMMARIO

JOÃO GASPAR SIMÕES — A apresentação de Fernando Pessoa	447
ALPHONSUS DE GUIMARAENS FILHO — Dos "Poemas ao irmão"	461
AFFONSO ARINOS DE M. FRANCO — Olavo Bilac	464
ORRIS SOARES — Exercícios sobre varios themes	473
VALDEMAR CAVALCANTI — Em favor do logar-commum	481
JOSE MARIA BELLO — Falliu a economia politica?	485
OSORIO BORBA — De Odessa a Lage do Canhoto	489
ROSARIO FUSCO — O "assumpto" Amiel	498
LOURENÇO LUIZ LACOMBE — A estrada para Minas ha 200 annos	509
CHRISTOVAM DANTAS — A Europa e o problema das materias primas	514
CAROLINA NABUCO — A americanização do conto	517
JULIO PATERNOSTRO — Rio Tocantins — 1935	521
PESQUISAS E DOCUMENTOS — O principe D. Luiz de Orleans e Bragança e Euclýdes da Cunha	528
MOVIMENTO LITERARIO DA FRANÇA — "Le Rosaire des Joies", de Marie Noel	530
SCIENCIAS — O sentido do real na Mathematica	536
NOTAS E COMMENTARIOS	540
CHRONICA MUSICAL	543
A MARGEM DE REVISTAS ESTRANGEIRAS	546
LIVROS	549

CHRONICAS DE

ROBERT GARRIC, TOBIAS RIOS FILHO, MARIO DE ANDRADE, LUIZ JARDIM
E ALMIR DE ANDRADE

NOVEMBRO - 1938

Anno I

3.^a phase

N.º 5

SCIENCIAS

O SENTIDO DO REAL NA MATEMATICA

Aloys Müller accusa os mathematicos sem formação philosophica de perderem toda a auto-disciplina e autocritica, quando, invadindo seára que lhes é estranha, discutem levianamente problemas philosophicos, despojados de todo cuidado e circumspecção do pensamento e até do respeito scientifico. ("Introdución a la Filosofia", p. 8).

A mesma accusação se poderia articular contra os philosophos não mathematicos. O philosopho não perfeitamente ao par das theorias mathematicas modernas, jámais poderá exercer a sua actividade em tal dominio, a menos que se queira expôr a cair em erros.

Pela sua natureza de sciencia abstracta, cujas leis emergem exclusivamente da elaboração mental, a mathematica defronta mais que qualquer outra sciencia com o problema fundamental do conhecimento. Encerram suas leis algo da realidade do mundo exterior, ou nada mais são que um agglomerado de affirmações subjectivas, producto exclusivo da imaginação humana? Se não passa a mathematica de um jogo de symbolos destituído de sentido, como pretendem alguns philosophos, de que modo se explica a sua adaptação aos phenomenos do mundo physico, permitindo a previsão de novos phenomenos, facilitando o progredir das sciencias naturaes?

A revisão profunda por que passaram os principios basicos da sciencia mathematica no ultimo meio seculo, na qual se re-affirmaram principios classicos, e novos conceitos a vieram enriquecer fabulosamente, possibilitando o seu rapido progresso e o alargamento, a perder de vista, do horizonte que a circundava, deu igualmente vida aos debates philosophicos, que passaram a se agitar em torno do valor das novas theorias, visando de preferencia a construcção da mathematica a partir de um reduzido numero de noções e de proposições logicas primitivas, e a negação de uma realidade propria dessa sciencia.

"On tend souvent actuellement à confondre la philosophie mathématique avec l'étude des différents formalismes logiques.

Cette attitude entraîne généralement comme conséquence l'affirmation du caractère tautologique des mathématiques. Les edifices mathématiques qui apparaissent au philosophe si difficiles à explorer, si riches de résultats et si harmonieux dans leurs structures ne contiendraient en fait de réalité rien de plus que n'en renferme le principe d'identité. Nous voudrions montrer comment il est possible au philosophe d'écarter de si pauvres conceptions et de trouver au sein des mathématiques une réalité qui satisfasse l'attente qu'il a d'elles." ("De la réalité inhérente aux théories mathématiques, in Travaux du IX.^e Congrès International de Philosophie, vol. VI, p. 140).

Bertrand Russell, Wittgenstein e Carnap negam a existencia dessa realidade. Vejamos, porém, de que forma poderá ser entendida uma realidade mathematica.

Para Ferdinand Gonseth, a realidade, tal como nós a concebemos, não existe "toute faite" e "toute prête", fóra de nós. Bem ao contrario, nossas idéas sobre o mundo têm impressas a marca da estrutura propria do nosso ser mental, da mesma sorte que a personalidade, a estrutura artistica de um pintor, se reconhece em sua "manière". ("Les mathématiques et la réalité", p. 53). Em resumo, "nós construímos mentalmente a realidade".

Ninguém melhor que um grande analysta, pensamos, poderá discorrer com profundeza de vista e boa interpretação, acerca dos problemas philosophicos suggeridos pelas suas pesquisas, entendido, porém, que o auxilio uma solida formação philosophica. E os analystas são quasi unanimes em affirmar a existencia de uma realidade mathematica. Um dos mais notaveis da moderna geração, Arnaud Denjoy, professor de theorica das funcções na Sorbonne, assim se expressa:

"Il existe une réalité mathématique. Un analyste accoutumé à l'extrême malleabilité des instruments dont il se sert, témoin constant du foisonnement de caractères et de propriétés qui naissent d'une notion nouvelle, bien choisie et heureusement définie, cet analyste se laisserait aisément gagner à la confiance que le développement d'une théorie, n'ayant autre source que la fantaisie de l'auteur, est également à la merci de ses volontés. Mais le moment ne manque pas d'arriver, où, sans que parfois l'architecte ne puisse se défendre d'une surprise intime, l'aile que celui-ci se flattait d'adjoindre à sa construction, bute à une masse rocheuse ou s'écroute sur un abrupt. Il y a rencontre d'un obstacle préexistant, institué par la nature, dans les limites d'un domaine que l'esprit pensait avoir suscité par son seul artifice."

"L'univers du nombre, de la forme reductible au nombre, a son existence propre, n'attendant pas d'avoir été conçue et explorée par l'esprit, à la manière même dont le monde sensible existe en ses phénomènes avant que les perceptions d'un organe humain aient eu l'occasion de l'observer. Sans doute certaines de ces réalités n'ont-elles d'autres témoins que notre esprit parce que celui-ci est impuissant à les créer ou à les altérer selon sa volonté." ("La part de l'empirisme dans la logique mathématique, in Travaux du IX.^e Congrès International de Philosophie", vol. VI, p. 112).

Segundo A. Lautman, a realidade mathematica não provém do acto da intelligencia que cria ou que comprehende, mas é nesse acto que ella nos apparece, e não poderia ser plenamente caracterizada independentemente dessa mathematica que é o seu indispensavel suporte. (Obr. cit., p. 140).

O que parece incontestavel é que, ao lado das percepções que nos são accessiveis pelos sentidos physicos, uma outra forma de percepção existe, accessivel mediante facultades integradas no "eu". Essa especie de sexto sentido explicaria a "intuição", que no dizer de F. Gonseth, nada mais é que conhecimento schematico, portanto summario. (Qu'est-ce que la logique? p. 67). "Sem pretender que haja uma opposição de fundo entre a ordem intuitiva e a ordem racional, de cuja harmonia nasce a obra de sciencia, pode-se dizer que o espirito "vê" antes de comprehender." (Amoroso Costa, "As idéas fundamentaes da mathematica", p. 16). Pela intuição, sente o mathematico a realidade e lhe dá o schema correspondente.

A mathematica constitue uma linguagem commoda, afirma Henri Poincaré. "Em physica, todas as leis são tiradas da experiencia; mas para enuncial-as é necessaria uma lingua especial; a linguagem ordinaria é por demais vago para exprimir relações tão precisas. Eis ahí uma primeira razão pela qual o physico não pode passar sem as mathematicas: ellas lhe dão a unica linguagem que elle pode falar." (M. M. Goroe, "Traité de Philosophie", p. 296).

Essa commodidade provém de que a mathematica schematiza as relações existentes entre coisas e phenomenos universaes.

Partindo dos schemas mais simples, facilmente reconheciveis, o mathematico combina-os em busca de novas relações, ou antes, de relações não facilmente reconheciveis. A' base encontram-se os schemas elementares: axiomas fundamentaes, definições e postulados convencionaes. Com o ascender do raciocinio, novas schemas vão surgindo, de modo explicito ou implicito, mostrando-se então fecundo o sentido das intuições.

Essa schematização permite ao mathematico construir, por exemplo, nos espaços multidimensionaes, sem que seja necessario ter diante de si a imagem de um mundo physico multidimensional. Nella representa papel preponderante a noção de grupo. É' a noção de grupo que nos permite dar uma significação concreta a estas proposições "a priori" destituidas de sentido: identidade, não contradicção, terço excluido, ... e as torna utilizaveis. (J. Mariani, "Les limites des notions d'object et d'objectivité", p. 54). Na noção de grupo está, portanto, a parte objectiva da mathematica, e como nos mostra J. Mariani, essa noção está na base de todas as demonstrações, de uma forma mais ou menos implicita e occulta.

A philosophia mathematica contemporanea, escreve A. Lautman, orienta-se por dois caminhos diferentes, visando ambos um estudo positivo da realidade mathematica. "Essa realidade pode com effeito ser caracterizada pela maneira por que se deixa apreender e organizar; ella pode ser igualmente caracterizada de modo intrinseco, do ponto de vista de sua estrutura". (A. Lautman, "Essai sur les notions de structure et d'existence en mathématiques", p. 9).

Existe, assim, uma concepção estructural da mathematica (mathematica de Hilbert) e uma concepção dinamica (philosophia de Brunschviog), que parecem a principio oppôr-se: "l'une tend en effet à considerer une théorie mathématique comme un tout achevé, indépendant du temps, l'autre au contraire ne la separe pas des étapes temporelles de son élaboration; pour la première, les théories sont comme des êtres qualitativement distincts les uns des autres, tandis que la seconde vois en chacune une puissance infinie d'expansion hors de ses limites et de liaison avec les autres, par quoi s'affirme l'unité de l'intelligence". (A. Lautman, "Essai" etc., p. 12).

Para A. Lautman, existe uma realidade mathematica em que se alliam a fixidez das noções logicas e o movimento de que vivem as theorias, e os seus ensaios recentemente publicados, dos quais se fizeram as transcripções que apparecem neste artigo, visam pôr em destaque essa realidade pelo estudo synthetico do conjunto das theorias mathematicas.

Nos estreitos limites de um artigo, não nos é possivel avançar mais, nem entrar em minucias, que seriam interessantes e esclarecedoras do assumpto, sendo nossa intenção apenas dar uma idéa do movimento que se processa nos dominios da philosophia mathematica, de franca reacção ás escolas que pretendem reduzir a sciencia mathematica a uma vasta tautologia.