

GROTHENDIECK NO BRASIL

Alberto de Azevedo

UnB

Alexander Grothendieck é considerado um dos grandes matemáticos da segunda metade do século XX. Reformulou completamente a geometria algébrica e seus métodos permitiram a solução de problemas profundos em teoria dos números, entre eles a etapa final da demonstração, por Pierre Deligne, da Conjectura de Weil, a demonstração da Conjectura de Mordell, por Gerd Faltings, e a solução do Último Teorema de Fermat, por Andrew Wiles. Em 1966, foi agraciado com a Medalha Fields ([3]), uma das maiores honrarias que um matemático pode receber. Em 1970, aos 42 anos de idade, renunciou à sua posição acadêmica no Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES). Depois de 1970, não publicou mais, pelo menos não da forma tradicional, embora tenha produzido extensos manuscritos matemáticos e autobiográficos (ver [14] para mais detalhes e referências sobre esse período).

Grothendieck viveu em São Paulo do segundo semestre de 1952 até fins de 1954 – cerca de dois anos e meio. Em 2008, completou 80 anos e diversos artigos foram escritos sobre sua vida ([2, 15, 16, 17]); entretanto, as informações sobre o tempo em que esteve no Brasil são escassas. O objetivo desta nota é dar mais informações sobre esse período.

A principal fonte de informações sobre sua vida é o material que Winfried Scharlau está reunindo com o objetivo de escrever uma biografia de Alexander Grothendieck em três volumes: *Wer ist Alexander Grothendieck? Anarchie, Mathematik, Spiritualität*. O primeiro volume já foi publicado ([18]).

As referências [4], [15] e [17] contêm informações sobre a vida de Grothendieck quando criança, adolescente e jovem universitário. Vou resumi-las focalizando sua formação acadêmica, deixando de lado as atribuições por que passou quando criança e adolescente.

Alexander Grothendieck nasceu em 28 de março de

1928, em Berlim, filho de Alexander Shapiro, nascido a 11 de outubro de 1889 em Novozybkov, Ucrânia, e Johanna (Hanka) Grothendieck, nascida a 21 de agosto de 1900, em Hamburgo. Pela legislação da época, ele nasceu apátrida. Viveu na Alemanha até os onze anos e, a partir de 1939, na França, onde completou o *baccalauréat*, em 1945. Na universidade estudou matemática, primeiramente em Montpellier, depois em Paris e, finalmente, em Nancy, onde obteve seu doutorado, sob a orientação de Laurent Schwartz, que havia sido agraciado com a Medalha Fields em 1950. Cumpre relatar que Jean Dieudonné e Laurent Schwartz trabalharam em conjunto sobre a teoria geral da dualidade para espaços localmente convexos e encontraram uma série de problemas que não conseguiram resolver. Deram esses problemas para Grothendieck – que estava iniciando seus estudos de pós-graduação – e ele resolveu todos eles, usando construções novas, muito engenhosas ([4], p. 299). Segundo Dieudonné: “Quando, em 1953, era chegada a hora de conceder-lhe o grau de doutor, foi necessário escolher entre seis artigos que ele já havia escrito, todos eles com nível de uma boa tese de doutorado. É claro que seu artigo fundamental sobre produtos tensoriais e espaços nucleares foi o escolhido e esse trabalho rapidamente se tornou um marco na análise funcional” ([4], p. 299). Assim, formalmente, Grothendieck só recebeu o título de doutor em 1953, quando já se encontrava no Brasil. Sua tese, intitulada *Produits tensoriels topologiques et espaces nucléaires* foi publicada em 1955 ([8], com errata em [9]) e é dedicada a sua mãe.

No biênio 1950/1952, Paulo Ribenboim estudou em Nancy, sob a orientação de Dieudonné. Segundo Ribenboim¹, que hoje é professor emérito na Universidade de Queen’s, em Ontário, Canadá: “Conheci Grothendieck na residência de Laurent Schwartz em Nancy e nos tornamos bons amigos. Voltei para o Rio de Janeiro em julho de 1952 e, inicialmente, tentei trazê-lo para passar algum tempo no Rio. Encontrei dificuldades, do ponto de vista financeiro, para concretizar o convite e terminei por entrar em contato com Cândido Lima da Silva

¹ Entrevista concedida ao autor em dezembro de 2008.

Dias, sugerindo que a Universidade de São Paulo o convidasse para passar algum tempo no Brasil”. Cândido era professor catedrático, na época também chefe do Departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, além de pessoa influente na USP. Em meados de 1952, Laurent Schwartz encontrava-se no Brasil e falou sobre seu brilhante aluno de doutorado, que estava com dificuldades em conseguir um emprego na França ([15], p. 1044). Chaim Samuel Höning (na época professor assistente e hoje professor titular aposentado da USP) lembra-se dos contatos de Cândido com Schwartz, tratando dos detalhes da vinda desse novo talento para o Brasil².

Logo após a Segunda Guerra Mundial, em diversos países europeus, na França em particular, só podiam ser funcionários públicos os nacionais dos respectivos países. Assim, como “não francês”, Grothendieck não podia ocupar uma posição em universidade pública francesa. Em Nancy, vivia com uma bolsa do CNRS. Note-se que, em 1952, a França ainda vivia os dias difíceis do pós-guerra. Com o objetivo de ilustrar como eram as coisas naquela época, Chaim recorda: “Quando fui à França pela primeira vez, em 1953, nas aulas e seminários sentia-me constrangido por vestir roupas de melhor qualidade e em melhor estado de conservação do que as que os alunos e professores usavam. Quando voltei à França, oito anos depois, embora continuasse a trajar-me como em 1953, constatei que a situação havia se invertido: o mal vestido passara a ser eu.” De fato, em diversos países europeus houve, de 1947 em diante, uma notável recuperação econômica, como consequência do Programa de Recuperação Europeia, conhecido como Plano Marshall.

A USP ofereceu um contrato de professor visitante para Grothendieck, que viajou para São Paulo no segundo semestre de 1952, ali permanecendo até fins de 1954 – cerca de dois anos e meio. Chaim teve estreito contato com Grothendieck. Segundo ele: “Sua primeira residência em São Paulo foi um hotel no centro da cidade. Alimentava-se irregularmente, não por questões financeiras, mas por trabalhar ininterruptamente em matemática. De uma feita constatei que, naquele dia, ele havia se alimentado somente de leite e bananas!

Uma vez lhe perguntei por que tinha escolhido matemática e ele me respondeu dizendo que teve duas grandes paixões: matemática e piano. Acabou escolhendo a matemática, pois imaginava que seria mais fácil ganhar a vida dessa maneira. Seu talento para matemática era tão manifesto que achei surpreendente que, em algum momento, ele tivesse hesitado entre matemática e piano. Anualmente, viajava para Paris, onde passava as férias do verão brasileiro (janeiro e fevereiro). Essas viagens faziam parte de acordo entre Grothendieck e Cândido, por ocasião de sua contratação pela USP. Uma vez, sua mãe passou algum tempo com ele em São Paulo. Enquanto no Brasil, correspondeu-se intensamente com Jean-Pierre Serre, que o manteve informado de tudo que se passava na matemática parisiense”.

Boa parte da correspondência que ele e Serre mantiveram foi publicada, em 2001, no livro *Correspondance Grothendieck-Serre*, editado por Pierre Colmez e Jean-Pierre Serre. Em 2003, foi publicada uma edição bilíngue (francês e inglês) ([2]). O livro só contém cartas escritas a partir de 28 de janeiro de 1955. Portanto, infelizmente, não contém cartas do período em que Grothendieck esteve no Brasil.

No que diz respeito às suas atividades científicas em São Paulo, consegui apurar o seguinte:

a. Em 12/12/1952, submeteu o artigo “Sur les espaces (F) et (DF)” à *Summa Brasiliensis Mathematicae* ([7]).

b. Em 1953, escreveu “Théorèmes de finitude pour la cohomologie des faisceaux”, que foi inicialmente submetido aos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* e depois retirado devido ao atraso na publicação. Estas informações constam da nota de rodapé na primeira página de [10]. Em 15/01/1956, Grothendieck submeteu o mesmo artigo ao *Bulletin de la Société Mathématique de France*, que o publicou no mesmo ano ([10]).

c. Em junho de 1954, submeteu o artigo “Résumé de la théorie métrique des produits tensoriels topologiques” ao *Boletim da Sociedade de Matemática de São Paulo* ([5]).

d. Em dezembro de 1954, submeteu o artigo “Sur certaines classes de suites dans les espaces de Banach, et le théorème de Dvoretzky-Rogers” ao *Boletim da Sociedade de Matemática de São Paulo* ([6]). Segundo Chaim, “Cândido, que então era Presidente da Sociedade de Mate-

² Entrevista concedida ao autor em dezembro de 2008.

mática de São Paulo, assegurou a Grothendieck a publicação imediata de [5] e de [6] no boletim da Sociedade”. Os dois artigos foram publicados no mesmo volume do *Boletim*, um em seguida do outro (e foram reimpressos em [12] e [13]).

e. No segundo semestre de 1952, lecionou na Universidade de São Paulo um curso sobre espaços vetoriais topológicos. Do que consegui apurar, este foi o único curso que Grothendieck lecionou durante sua permanência em São Paulo. Escreveu notas desse curso que foram publicadas pela Sociedade de Matemática de São Paulo ([11]). No prefácio, menciona que ele e Leopoldo Nachbin estavam planejando escrever, em conjunto, um livro sobre espaços vetoriais topológicos; esse livro, entretanto, não chegou a ver a luz do dia. O “Chapitre 0”, dando os pré-requisitos topológicos, foi escrito por José de Barros Neto, um dos estudantes do curso e hoje professor emérito na Rutgers University. Como era comum naquela época, um curso avançado como esse tinha poucos alunos. Segundo Chaim: “O curso teve talvez cinco alunos, dos quais, além de mim, só me lembro com certeza do Cândido e do Barros”. As *Notas Históricas* de Nicolas Bourbaki, reunidas em [1], mencionam apenas dois trabalhos de matemática feitos e publicados no Brasil: o livro *Espaces vectoriels topologiques*, de Grothendieck, e o artigo que Oscar Zariski publicou na *Summa Brasiliensis Mathematicae* ([19]).

Alexandre Augusto Martins Rodrigues (na época, aluno do quarto ano do curso de matemática e, hoje em dia, professor titular aposentado da USP) lembra-se que, no segundo semestre de 1952, assistiu a algumas aulas do curso sobre espaços vetoriais topológicos e que, dessas aulas, ficou a recordação da intensidade, energia e informalidade com que Grothendieck transmitia seu pensamento.³ Segundo Barros ([15], p. 1044), nessa época, “Grothendieck falava sobre mudar de área”. Ainda, segundo Barros, ele era “muito, muito ambicioso”. E completa: “Você podia sentir aquela energia – ele tinha que fazer algo fundamental, importante, básico”. Depois de São Paulo, foi para Lawrence (Kansas). Na página 255 de [2], numa nota à primeira carta constante do livro, Serre diz o seguinte: “Grothendieck estava em Lawrence (Kansas), a convite

(por N. Aronszajn, creio eu), por causa de seu trabalho sobre espaços vetoriais topológicos. Ele tinha decidido mudar de área e ir na direção de topologia e funções de variáveis complexas, que o levaram para a geometria algébrica (como haviam me levado, um ou dois anos antes).”

Segundo Karl Otto Stöhr, pesquisador titular do IMPA⁴: “Como ficou documentado na referência [10], o “*turning point*” na vida matemática do Grothendieck aconteceu em 1953, quando ele recebeu o trabalho de Cartan-Serre sobre a finitude das dimensões dos grupos de cohomologia de feixes coerentes sobre variedades analíticas compactas. Cartan e Serre usaram a teoria de L. Schwartz sobre espaços vetoriais topológicos. A teoria dos espaços vetoriais nucleares de Grothendieck é, precisamente, uma extensão da teoria dos espaços vetoriais topológicos e uma consequência da noção do produto tensorial ([5, 8, 11]). Assim, abriu-se para ele um novo e promissor campo de pesquisas. Foi por esta razão que ele migrou para a geometria analítica, e em consequência, pouco depois, para a geometria algébrica. Sua metodologia de trabalho na geometria algébrica ele já tinha desenvolvido na teoria dos espaços nucleares:

- antes de tudo, cria-se um “*elbow room*”, ou seja, estabelecem-se definições “boas” que satisfazem propriedades de permanência (do ponto de vista das categorias);
- a importância crucial do conceito de produto tensorial: na geometria algébrica, usando o produto tensorial, Grothendieck foi o primeiro a definir satisfatoriamente fibras de um morfismo e, com isto, possibilitou a transferência das ideias de Kodaira e Spencer para a geometria algébrica e a geometria aritmética.”

O relato de Karl Otto destaca a importância dos trabalhos de Grothendieck em espaços vetoriais topológicos *vis-à-vis* seu futuro trabalho em geometria algébrica.

Assim, no período em que estive no Brasil, Grothendieck já trilhava o caminho que o levou para a geometria algébrica.

³ Entrevista concedida ao autor em abril de 2009.

⁴ Entrevista concedida ao autor em novembro de 2008.

Agradecimento. A Abramo Hefez, pelo incentivo para que eu escrevesse este artigo, e aos editores, pela cuidadosa revisão do texto.

Referências

- [1] BOURBAKI, N. *Elements of the History of Mathematics*. Traduzido do francês por John Meldrum. Berlin: Springer, 1994.
- [2] COLMEZ, P.; SERRE, J. P. (Eds.). *Correspondance Grothendieck-Serre*. Paris: Société Mathématique de France, 2001. (Documents Mathématiques (Paris), 2)
- [3] DIEUDONNÉ, J. A. *Les travaux de Alexander Grothendieck*. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MATHEMATICIANS, 10th, Moscow, 1966. *Proceedings*. Moscow: Mir, 1968. p. 21–24.
- [4] DIEUDONNÉ, J. A. Grothendieck's Early Work (1950-1960). *K-Theory*, v. 3, n. 4, p. 299–306, 1989.
- [5] GROTHENDIECK, A. Résumé de la théorie métrique des produits tensoriels topologiques. *Boletim da Sociedade Matemática de São Paulo*, v. 8, p. 1–79, 1953.
- [6] GROTHENDIECK, A. Sur certaines classes de suites dans les espaces de Banach, et le théorème de Dvoretzky-Rogers. *Boletim da Sociedade Matemática de São Paulo*, v. 8, p. 80–110, 1953.
- [7] GROTHENDIECK, A. Sur les espaces (F) e (DF). *Summa Brasiliensis Mathematicae*, v. 3, p. 57–123, 1954.
- [8] GROTHENDIECK, A. *Produits tensoriels topologiques et espaces nucléaires*. Providence: AMS, 1955. (Memoirs of the American Mathematical Society, 16)
- [9] GROTHENDIECK, A. Erratum au mémoire: Produits tensoriels topologiques et espaces nucléaires. *Annales de l'Institut Fourier*, v. 6, p. 117–120, 1955–56.
- [10] GROTHENDIECK, A. Théorèmes de finitude pour la cohomologie des faisceaux. *Bulletin de la Société Mathématique de France*, v. 84, p. 1–7, 1956.
- [11] GROTHENDIECK, A. *Espaces vectoriels topologiques*. 3 ed. São Paulo: Sociedade de Matemática de São Paulo, 1964.
- [12] GROTHENDIECK, A. Résumé de la théorie métrique des produits tensoriels topologiques. Reprint of the 1953 original. *Resenhas*, v. 2, n. 4, p. 401–480, 1996.
- [13] GROTHENDIECK, A. Sur certaines classes de suites dans les espaces de Banach, et le théorème de Dvoretzky-Rogers. With a foreword by Paulo Cordaro. Reprint of the 1953 original. *Resenhas*, v. 3, n. 4, p. 447–477, 1998.
- [14] GROTHENDIECK CIRCLE, *Página no sítio <http://www.grothendieckcircle.org/>*. (Acesso em: 05 de março de 2009)
- [15] JACKSON, A. Comme appelé du néant – As if summoned from the void: the life of Alexander Grothendieck. *Notices of the American Mathematical Society*, v. 51, n. 9, p. 1038–1056, 2004.
- [16] JACKSON, A. Comme appelé du néant – As if summoned from the void: the life of Alexander Grothendieck. II. *Notices of the American Mathematical Society*, v. 51, n. 10, p. 1196–1212, 2004.
- [17] SCHARLAU, W. Who is Alexander Grothendieck? Translated from the 2007 original by D. Kotschik with the assistance of Allyn Jackson. *Notices of the American Mathematical Society*, v. 55, n. 8, p. 930–941, 2008.
- [18] SCHARLAU, W. Wer ist Alexander Grothendieck? Anarchie, Mathematik, Spiritualität: Teil 1 – Anarchie, 180 p, 2007. Disponível em www.scharlau-online.de/ag_1.html. Acesso em: 03 de fevereiro de 2009.
- [19] ZARISKI, O. Generalized semi-local rings. *Summa Brasiliensis Mathematicae*, v. 1, n. 8, p. 169–195, 1946.

Alberto de Azevedo
acpa@unb.br