

Karl Weierstrass

31/10/1815 – 19/02/1897



O nome completo foi Karl Theodor Wilhelm Weierstrass, matemático brilhante alemão que nasceu a 31 de outubro de 1815, em Ostfeldede (próximo de Ennigerloh, na Alemanha) e faleceu no dia 19 fevereiro de 1897, na capital do seu país de nascimento, Berlim.

Desde cedo que o jovem Weierstrass mostrou grande habilidade e à vontade no campo das línguas e também com os números. Contudo, por influência do seu pai, que foi oficial alfandegário, Karl depois de terminar o liceu, em 1834, acabou por entrar para a universidade de Bonn. Nesta entrada para a universidade já lhe tinham traçado o seu percurso académico, que incluía o estudo de direito, finanças e economia. Mas as intuições de Weierstrass não foram seguir o que o pai lhe tinha traçado, acabou por se gerar um conflito interno relativamente ao que lhe tinham destinado e o que realmente ele queria, a matemática.

Como resultado desta imposição, concentrou-se mais na esgrima e na cerveja do que nos estudos, como Biermann escreveu

“... o conflito entre o dever e a inclinação levou a tensão física e mental. Ele tentou, em vão, para superar seus problemas através da participação na vida do estudante despreocupado...”

Os seus mais sinceros interesses fizeram com que estudasse matemática por sua própria iniciativa. Weierstrass tinha tomado a decisão de se tornar um matemático, a sua decisão, o percurso na universidade deixou de fazer sentido e acabou por sair em 1838, quatro anos depois de ter entrado na instituição.

No ano seguinte, em 1839, Weierstrass entrou para a Academia de Münster, com o objetivo de realizar os exames necessários para se tornar professor de ensino secundário. Lá conheceu o matemático Christoph Gudermann, por quem foi orientado, tendo sido pelas suas palestras sobre as funções elípticas, um dos principais motivos pela entrada na academia. As ideias de Gudermann influenciaram muito seu trabalho e nos 15 anos seguintes à sua formatura, ensinou

alemão, caligrafia, geografia e matemática em uma escola secundária. Por ser um professor secundário, muito do seu trabalho acabou por ser ignorado.

No entanto, em 1854 publicou *Zur Theorie der Abelschen Functionen* no Jornal Crelle e isso foi um trabalho incondicionalmente notado. Neste trabalho não deu a teoria completa da inversão de integrais hiperelípticos que Weierstrass tinha desenvolvido, mas sim uma descrição preliminar dos seus métodos envolvendo representam funções abelianas com séries de potências convergentes.

Nesse mesmo ano recebeu, da Universidade de Königsberg, a 31 de março 1854, o título de doutor honorário.

Weierstrass publicou uma versão completa de sua teoria da inversão de integrais hiperelípticos em seu próximo artigo *Theorie der Abelschen Functionen* no Jornal Crelle em 1856. Houve um movimento a partir de um número de universidades para oferecer-lhe uma cadeira. Enquanto as universidades na Áustria estavam discutindo essa perspectiva, uma oferta de uma cadeira veio do Instituto da Indústria, em Berlim (depois do Technische Hochschule). Embora ele teria preferido ir para a Universidade de Berlim, Weierstrass, certamente, não queria voltar para o Hoseanum Collegium em Braunsberg, assim, ele aceitou a oferta do Instituto em 14 de Junho de 1856.

As suas palestras de matemática foram um sucesso e Weierstrass conseguiu atrair estudantes de todo o mundo. Nesta altura fez a introdução à análise e as suas palestras incluíram: a aplicação de séries de Fourier e integrais à física matemática (1856/57), uma introdução à teoria das funções analíticas (onde ele partiu de resultados que já havia obtido em 1841, mas que nunca foram publicados), a teoria de funções elípticas (o seu principal tema de pesquisa), e aplicações em problemas de geometria e mecânica.

No período de 1860-1861, lecionou no cálculo Integral. Em 1861, o destaque do seu rigor científico levou-o a apresentar a primeira fórmula para uma função contínua que não fosse derivável em nenhum ponto, fortalecendo as teorias que o matemático Bernhard Bolzano desenvolveu em 1834, quando apresentou uma destas funções.

Em 1863-1864, no estudo sobre a teoria geral das funções analíticas Weierstrass começou a formular sua teoria dos números reais. E nas palestras de 1863, provou que os números complexos são a única extensão algébrica comutativa dos números reais. Gauss tinha prometido uma demonstração, em 1831, mas acabou por não a conseguir dar.

Palestras de Weierstrass desenvolveram-se num curso de quatro semestres, que ele continuou a dar até 1890. Nesses semestres eram abordados:

1. Introdução à teoria das funções analíticas;
2. Funções elípticas;
3. Funções abelianas;
4. Cálculo das variações ou aplicações de funções elípticas.

Os padrões de rigor que Weierstrass levaram a definir, por exemplo, números irracionais como limites de séries convergentes, que afetou fortemente o futuro da matemática. Também estudou funções inteiras, a noção de convergência uniforme e funções definidas por produtos infinitos. Foi o criador do conceito de limite de uma função.

“Conhecido como o pai da análise moderna, Weierstrass desenvolveu testes para a convergência de séries e contribuiu para a teoria das funções periódicas, funções de variáveis reais, funções elípticas, funções abelianas, produtos infinitos convergentes e o cálculo de variações. Ele também desenvolveu a teoria de bilinear e formas quadráticas.”

O seu forte não foi, com toda a certeza, as publicações. Contudo, permitiu editar obras completas de Steiner e de Jacobi. Ele supervisionou a publicação de suas obras completas, no seu caso, isso implicaria uma grande quantidade de material inédito de suas aulas e Weierstrass percebeu que sem a sua ajuda esta seria uma tarefa difícil. Os dois primeiros volumes apareceram em 1894 e 1895, sendo os únicos que aparecem antes de sua morte em 1897.

Nos últimos anos da sua vida, três anos, acabou por se tornar muito dependente, acabando por morrer de pneumonia.

Os restantes volumes de suas Obras Completas apareceram lentamente, volume 3 em 1903, volume 4, em 1902, volumes 5 e 6 em 1915 e 7 de volume em 1927. Os sete volumes foram reimpressos em 1967. O seu trabalho continua a ser publicado hoje, particularmente as versões das suas aulas tomadas a partir das anotações feitas por aqueles que as assistiram.

Foi o seu trabalho que forneceu as bases da teoria das funções analíticas. Weierstrass foi um pioneiro da moderna análise matemática e influenciou muitos matemáticos, foi mentor da matemática Sofia Kovalevskaya e, de entre os seus mais brilhantes seguidores destaca-se também Georg Cantor e Edmund Husserl.

Sites recomendados

<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Weierstrass.html>

<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm98/icm31/Weierstrass.htm>

<https://mat.ug.edu.pl/pdf/kw.pdf>

<http://www.thefamouspeople.com/profiles/karl-weierstrass-482.php>

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/638934/Karl-Weierstrass>