



# Carl Friedrich Gauss

Thúlio José de Oliveira

Programa Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT  
Universidade Federal de Viçosa - UFV  
Campus UFV - Florestal  
Professor: Fernando Bastos



PROFMAT

## APRESENTAÇÃO

Este texto do Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional (PROFMAT), tem como proposta realizar um estudo sobre Carl Friedrich Gauss. No qual relataremos sobre a sua história e descreveremos parte de sua vida, assim como seus trabalhos científicos.

## A VIDA DE GAUSS



Figura 1: Carl Friedrich Gauss.

O maior matemático de sua época e talvez de todos os tempos, Carl Friedrich Gauss (1777–1855), foi menino prodígio que nasceu em Brunswick, Alemanha. Seu pai era um artesão de Brunswick, correto, mas autocrático, que morreu pouco antes de Gauss completar trinta e um anos. Sua mãe viveu mais trinta e um anos e morou com Carl Friedrich e sua família a maior parte desse tempo. Gauss desde criança se divertia com cálculos matemáticos. A história nos conta uma anedota referente a seu começo na escola. Um dia, para ocupar a classe, o professor mandou que os alunos somassem todos os números de um a cem, com instruções para que cada um colocasse sua ardósia sobre a mesa logo que completasse a tarefa. Mas rapidamente, Gauss colocou sua ardósia sobre a mesa dizendo a resposta correta 5050. Acredita-se que ela foi encontrada através do raciocínio que demonstra a fórmula da soma de uma progressão aritmética, onde

$$s_n = \frac{(a_1 + a_n)}{2} n.$$

Assim o professor reconheceu a genialidade do menino de dez anos e passou a incentivá-lo nos seus estudos.

Amigos de seu professor o apresentaram ao Duque de Brunswick quando tinha 14 anos. O Duque passou a financiar sua educação e posteriormente suas pesquisas científicas. Gauss ingressou na universidade em outubro de 1795. Em seu primeiro semestre na universidade ele fez uma descoberta brilhante quando conseguiu construir com régua e compasso um polígono de 17 lados, conquista que o homem buscava a mais de 2000 anos. Está descoberta foi comemorada com o início de seu diário que durante os próximos 18 anos foi testemunha de muitas de suas descobertas. Dentre suas descobertas nos tempos de estudante as mais significativas são a do método dos mínimos quadrados e a prova da reciprocidade quadrática na teoria dos números. Até a idade de 20 anos Gauss teve um grande interesse por idiomas e quase se tornou um filólogo (Gauss, 1975).

Gauss veio a se casar em novembro de 1804 com Johanna Elisabeth Rosina Osthoff (1780 – 1809). Do pri-

meiro casamento teve três filhos: Joseph, Wilhelmine e Louis. Depois casou com Friederica Wilhelmine Waldeck, com quem teve mais três filhos: Eugen, Wilhelm e Therese. Porém sua vida não foi mais a mesma, e voltou-se cada vez mais para a pesquisa matemática.

## TRABALHOS MATEMÁTICOS

Gauss foi para Gottingen sempre contando com o auxílio financeiro do duque de Brunswick, o qual o assegurou que sua educação no Collegium Carolinum continuaria até ser completada. Gauss decidiu-se pela Matemática em 30 de março de 1796, ano em que se tornou o primeiro a construir um polígono regular de dezessete lados usando somente régua e compasso. Nos três anos em que ali esteve dominou os mais importantes trabalhos de Leonhard Euler e Lagrange.

Em 1799 Gauss recebeu seu doutorado. A tese foi publicada em Helmstedt, e tem em latim o pomposo título, “Nova demonstração do teorema que toda função algébrica racional inteira em um variável pode ser decomposta em fatores reais de primeiro grau o segundo grau”. Título que Gauss se referiu como o teorema fundamental da álgebra que diz, toda equação polinomial de grau  $n$ , com  $n \geq 1$  admite pelo menos uma raiz complexa. Apesar de tal teorema já ser conhecido na França como teorema de d’Alembert, Gauss mostrou que todas as demonstrações feitas anteriormente, incluindo algumas de Euler e Lagrange eram inadequadas. A prova do teorema fundamental da álgebra de Gauss tem como base uma demonstração geométrica, anos depois ele fez novas demonstrações, esforçando-se por encontrar uma prova inteiramente algébrica.

Também coube Gauss contribuir para que os números complexos fossem de fato legitimados. O que aconteceu depois que ele apresentou e difundiu uma teoria geométrica para os complexos. Fato fez com que o plano complexo fosse denominado como plano Argand-Gauss.

Dois anos após sua tese de doutorado Gauss publicou seu livro “*Disquisitiones Arithmeticae*” (Pesquisas Aritméticas) que foi dedicada a seu patrono o Duque de Brunswick. Obra de suma relevância para a teoria dos números (aritmética), pois foi a principal responsável pelo desenvolvimento da linguagem e notação da álgebra das congruências que fornece um exemplo de classes de equivalência. Ainda neste trabalho, Gauss, através dos seus estudos redescobriu, e foi o primeiro a provar, a lei da reciprocidade quadrática, que Euler já tinha introduzido e que Legendre tentara provar, sem qualquer resultado. Lei classificada por ele como a “jóia da aritmética”. Em vários pontos o trabalho de Gauss se sobrepunha ao de Legendre, que veio a ter inveja de seu oponente mais jovem e brilhante.

Além do mais Gauss em “*Disquisitiones Arithmeticae*” fez sua contribuição a cerca dos números primos. Ao provar o teorema fundamental da aritmética que diz que, todo número inteiro positivo pode ser representado de uma e uma só maneira (exceto pela ordem dos fatores) como produtos de primos. Sabe-se que nem tudo que Gauss escreveu sobre números primos está presente em seu livro. No verso de uma tabela de logaritmos que conseguira quando menino de quatorze anos está escrito o celebre teorema dos números primos-o número de primos menores que um inteiro dado  $a$  se aproxima assintoticamente do quociente  $\frac{a}{\ln a}$  quando  $a$  tende ao infinito (Boyer).

Gauss planejou sua obra “*Disquisitiones Arithmeticae*” para ser escrita em dois volumes, mas nunca chegou a escrever o segundo volume. Ele acreditava que a matemática era a “rainha das ciências” e considerava a aritmética a “rainha da matemática”. Entretanto no início do século XIX ele abandonou a aritmética e teve sua atenção voltada para outros assuntos. Entre eles a astronomia.

## CONTRIBUIÇÃO NA ASTRONOMIA

No primeiro dia do século XIX ouviu mais uma descoberta para a astronomia, um asteroide denominado de Ceres fora descoberto. No entanto alguns dias depois ele foi perdido de vista, vários astrônomos tentaram localizá-lo, mas sem êxito. Ao saber do sumiço do corpo celeste, Gauss ficou intrigado e aceitou o desafio de registrar uma

órbita pelo qual o asteroide se movia. Gauss acreditava que tinha habilidades suficientes para completar o trabalho, pois entendia sobre computação e podia utilizar o método dos quadrados mínimos. Para registrar a órbita Gauss inventou um processo chamado de método de Gauss, o qual ainda é utilizado nos dias atuais para acompanhar satélites. Tal método obteve muito sucesso, uma vez que determinou com exatidão onde Ceres estaria. Logo Ceres pôde ser visualizado novamente depois de um ano.

Após esse feito Gauss adquiriu fama e respeito com relação à astronomia. Desse modo por volta de 1807 ele foi nomeado diretor do observatório de Gottingen, posto onde permaneceu por cerca de 40 anos.

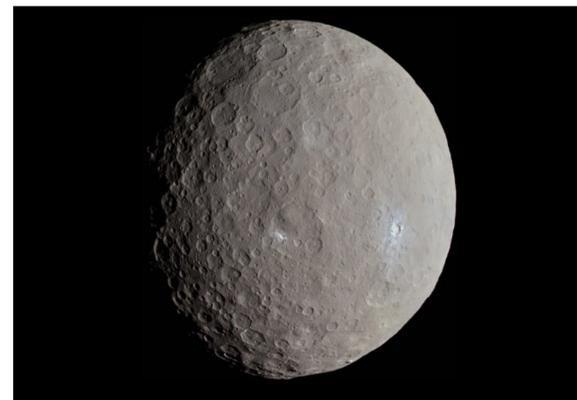


Figura 2: Asteróide Ceres.

## FASE DE TRANSIÇÃO

Mesmo ligado a astronomia, Gauss, continuou a fazer descobertas matemáticas, entre as quais estão contribuições acerca da teoria das funções de variável complexa. Estudo que logo mais foi desenvolvido pelo matemático Francês Augustin Louis Cauchy (1789 – 1857). Também sempre que um matemático fazia alguma descoberta de relevância, acontecia que Gauss já havia tido a idéia antes. Um exemplo desses acontecimentos foi a teoria das funções elípticas que foi desenvolvida por Legendre e outros matemáticos.

Ao certo Gauss foi sem dúvida um matemático que sabia tudo sobre seu campo, mas usualmente não publicava suas descobertas, e também era pouco delicado ao dar a notícia que redescobertas posteriores já haviam sido feitas por ele.

Cauchy foi o rival de Gauss mais próximo em realizações matemáticas, no entanto Cauchy ao contrário de seu oponente assim que fazia uma descoberta já realizava sua publicação. Outrossim, enquanto Gauss odiava ensinar, Cauchy adorava lecionar. Fatos que favoreceram para que a principal característica da matemática do século XIX, a introdução a rigor, fosse atribuída mais a Cauchy que Gauss.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Certamente Gauss foi um grande matemático, desde criança já era notável sua inteligência e facilidade para com os números. Ainda com pouca idade fez grandes descobertas em diferentes campos da matemática, o que gerou inveja por parte de outros estudiosos não tão brilhantes como o prodígio. Também fez descobertas importantes em outras ciências, entre as quais está a astronomia. Não fosse o fato de ter deixado muitos dos seus trabalhos sem publicar, certamente hoje ele seria ainda mais reconhecido como o príncipe dos matemáticos.

## Referências

- [Boyer ] BOYER, Carl B.: *História da Matemática*. 1ª Ed. EDGARD BLUCHER. – 496 S. – ISBN 9788521200239  
[Gauss 1975] GAUSS, Carl F.: *Karl Friedrich Gauss*. Photothek, 1975