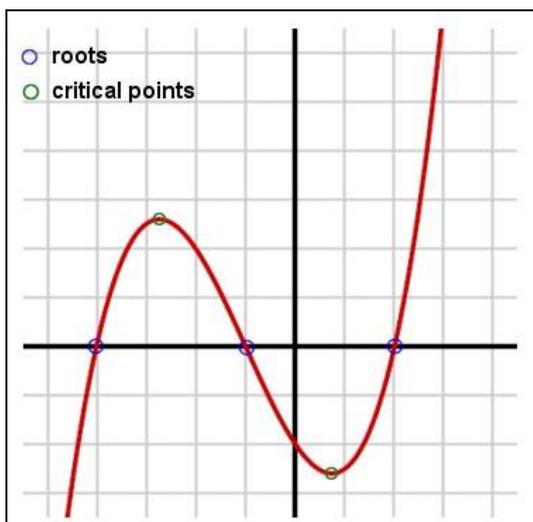


Cap. 1 INTRODUÇÃO

LEITURA 1: A EQUAÇÃO CÚBICA

Uma função cúbica, em sua forma geral $ax^3 + bx^2 + cx + d$, tem três raízes e dois pontos críticos, como mostra a Figura 1(a). O método comumente usado para encontrar as raízes da equação cúbica das tensões principais é conhecido nos dias de hoje como **Fórmula de Cardan**. Mas, para se chegar a esta solução, um tortuoso caminho foi percorrido.

Em 1494 o frei Franciscano Luca Pacioli publicou um livro em que organizava todo o conhecimento da época sobre aritmética, álgebra e trigonometria. Ao final do livro, ele declarava que a solução da equação cúbica era “tão impossível quanto a quadratura do círculo”. Pacioli estava enganado. Dentro dos 10 anos seguintes, o matemático Scipione del Ferro (Figura 1(b)), da Universidade de Bolonha, descobriu como resolver as equações com a forma $x^3 + px = q$. A dedução original de del Ferro, considerada obra de um gênio da matemática, encontra-se descrita em detalhe no livro “An Imaginary Tale”, de Paul J. Nahin (Princeton University Press, 2007). Não seria difícil também chegar a solução da forma geral da equação cúbica a partir da solução de del Ferro.



(a)



(b)

Figura 1. (a) Raízes da função cúbica; (b) Scipione del Ferro (1465-1526).

Como era tradição naquela época, del Ferro manteve sua solução em segredo. Atualmente, cientistas e acadêmicos precisam publicar para sobreviver. Naquela época (século XVI), os matemáticos ganhavam a vida desafiando-se uns aos outros em disputas públicas de resolução de problemas, nas quais ao vencedor era reservado um prêmio em dinheiro, certa “glória” e, eventualmente, a ajuda econômica de um patrono rico. As chances de alguém vencer um tal desafio aumentavam se ele soubesse como resolver problemas que os outros não sabiam. Assim, o segredo era o estilo da época.

De fato, del Ferro quase levou o segredo para a sepultura: em seu leito de morte ele o contou a seu estudante Antonio Maria Fiore. Este não era um bom matemático, mas tinha agora uma formidável arma em mãos. Em 1535 ele desafiou Niccolo Fontana (Figura 2(a)), um matemático bem mais habilidoso e famoso. Fontana era mais conhecido como Tartaglia (o

gago), porque quando tinha 12 anos um soldado invasor francês golpeou sua mandíbula com a espada, deixando-o para o resto da vida com uma deficiência na fala. Fiore ficou atento a Tartaglia porque este havia anunciado que conseguia resolver equações cúbicas da forma $x^3 + px^2 = q$. Fiore achou que Tartaglia estivesse blefando e assim viu nele a vítima perfeita para um desafio público. Tartaglia, por sua vez, desconfiou que Fiore tivesse recebido o segredo da equação cúbica pelas mãos de del Ferro. Com medo de ser desafiado com equações que não saberia resolver, Tartaglia empreendeu um enorme esforço nos dias que antecederam o desafio e chegou, ele próprio, à mesma solução que del Ferro. Aqui é interessante observar que, uma vez sabido que um problema tem solução, outros a encontram com rapidez. Assim, no desafio, cada um propôs 30 questões ao outro. Tartaglia resolveu todos os problemas; Fiore não resolveu nenhum.

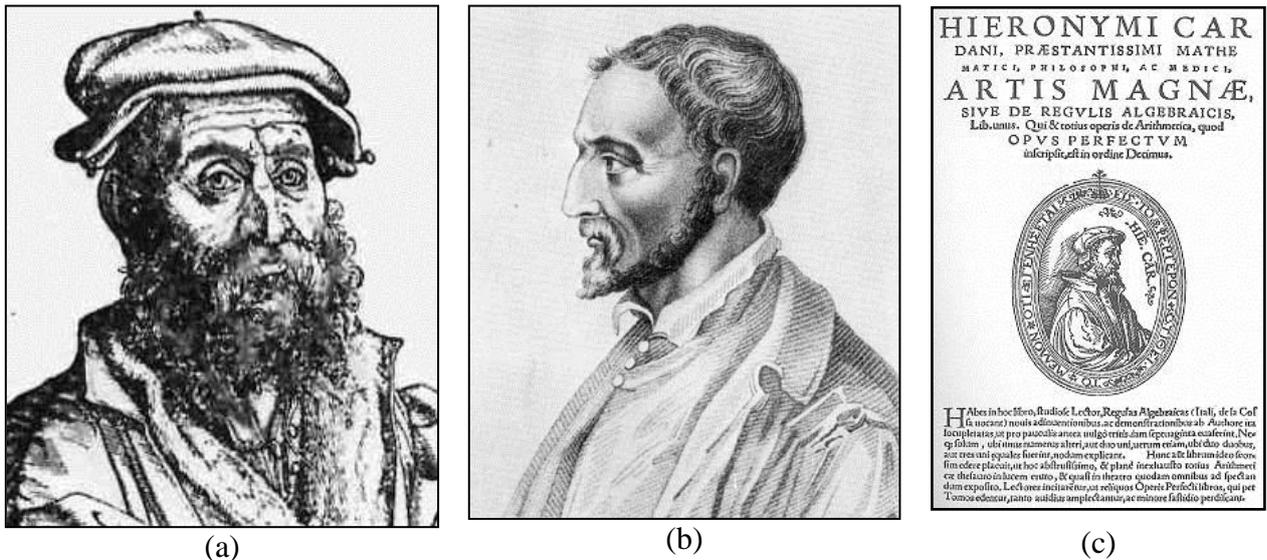


Figura 2. (a) Tartaglia (1500-1577); (b) Cardan (1501-1576); (c) *Ars Magna* (1545).

Assim como del Ferro, Tartaglia manteve a solução em segredo, pois planejava publicá-la um dia em um livro (o que nunca fez). Mas as notícias corriam e logo Girolamo Cardano, ou simplesmente Cardan (Figura 2(b)), ficou sabendo de Tartaglia. Cardan convidou Tartaglia a sua casa em Milão, a pretexto de ajuda-lo a conseguir um patrono e, após muita insistência e promessa de segredo, conseguiu que Tartaglia lhe revelasse a solução, porém, sem apresentar a dedução.

Cardan não era santo, mas também não era um patife. Ele certamente tinha intenção de manter sua promessa, mas então ele começou a ouvir que Tartaglia não foi o primeiro a derivar a solução da equação cúbica. Cardan e seu discípulo Ludovico Ferrari, visitando a cidade de Bolonha, obtiveram permissão para examinar os manuscritos de del Ferro, e ali encontraram a fórmula da equação cúbica. Assim, Cardan não se sentiu mais obrigado a manter o segredo.

Em 1545, Cardan publicou a solução em seu livro *Ars Magna* (a Grande Arte – A Álgebra, em oposição à Aritmética, arte inferior), dando o devido crédito a del Ferro e Tartaglia. E Cardan foi além, mostrando como estender a solução de del Ferro para todas as cúbicas. Mesmo sendo citado no livro de Cardan, Tartaglia ficou furioso, acusando-o de plágio e coisas piores. Tornaram-se inimigos mortais. E a solução da equação cúbica, que posteriormente possibilitou a definição dos números complexos, chegou aos dias de hoje sob a denominação de “Método de Cardan”.