Fermat (1601-1665)

Matemático francês, nasceu a 17 de Agosto de 1601 em Beaumont - de - Lomagne, perto de Montauban a sudoeste da França. Filho de Dominique Fermat, um rico comerciante de peles que o colocou no mosteiro franciscano de Grandselve recebendo, ali, uma educação privilegiada. Fez advocacia quando de sua passagem pela Universidade de Toulouse, tinha uma grande cultura clássica, conhecendo bem o grego e o latim, o que, tornaria possível ler as obras dos matemáticos antigos nos originais, apesar de ter a matemática, apenas como uma de sua distracções nos momentos de lazer.

Entrou para o serviço público onde foi, em 1631, nomeado conseiller au Parlement de Toulouse, conselheiro na Câmara de Requerimentos. O objectivo da câmara era filtrar os requerimentos destinados ao Rei, formar um elo entre a província e Paris, servir de intermediário entre a população e o monarca e implementar as regiões dos decretos reais. Além de Fermat exercer o referido cargo, desempenhava, ainda, como tarefas adicionais, a prestação de serviço como juiz.

Como servidor público, Fermat teve uma rápida ascensão e, em consequência, se tornou membro da elite o que dava direito ao uso do " de " como parte de seu nome. Naquela época assolou em toda a Europa uma praga e aqueles que sobreviviam à doença, como foi o caso de Fermat, eram promovidos em face da morte do colega. Fermat, foi, ainda, nomeado para o Parlamento de Toulouse pelo primeiro-ministro da França Armand Jean du Plessis Richelieu, cumprindo, estrategicamente, com suas obrigações de maneira eficiente, pois, naquela ocasião, reinava um clima bastante confuso mesmo para quem trabalhava e apoiava o governo.

Por volta de 1660, Fermat muda-se para Paris e junta-se à Ordem Mínima de l'Annociade, perto do palácio real, pois, vivia isolado da pequena comunidade de matemáticos que incluía nomes como Pascal, Gassendi e principalmente o Padre franciscano Marin Mersenne.

A partir de então, Fermat enunciava, sem fornecer a demonstração, seu teorema à comunidade de matemáticos a fim de desafiá-los para fornecer a demonstração. Começou, nesse momento, troca de correspondências pela primeira vez com Blaise Pascal sobre a criação da Teoria da Probabilidade, assunto desconhecido por Fermat e tinha por objectivo descobrir as leis matemáticas que descrevessem com

uma maior precisão as leis do acaso. Fermat e **Pascal** determinaram as regras essenciais, chegando, **Pascal** a se convencer de que poderia usar suas teorias para justificar a crença de Deus.
Além de ser um dos fundadores da teoria da probabilidade, Fermat esteve profundamente envolvido na reconstrução do trabalho de Apollonius, usando a álgebra de François Viète e formulando o princípio da geometria analítica e teve a ideia, que se tornou definitivamente aceita nos fins do século XVII, de classificar as curvas planas de acordo com o seu grau. Estabeleceu, ainda, o princípio fundamental de que uma equação do primeiro grau, no plano, representa uma recta e que uma equação do segundo grau representa uma cónica: princípio do qual deduz interessantíssimas consequências relativas a lugares geométricos.
Ao mesmo tempo, enuncia a classificação dos problemas em problemas determinados, problemas que se reduzem a uma equação a duas incógnitas, a uma equação a três incógnitas etc. e acrescenta que os primeiros consistem na determinação de um ponto, os segundos na determinação de uma linha ou de um plano, os seguintes de uma superfície, e assim por diante.
O trabalho de Fermat, estabelecendo o princípio da dimensão na álgebra e na geometria algébrica, indica uma fusão da álgebra e da geometria, absolutamente de acordo com as ideias modernas, levando a associar o seu nome ao de **René Descartes**, como fundadores da geometria analítica.
É de suma importância frisar que foi a teoria das cónicas uma das últimas contribuições essenciais da matemática grega (em relação às quádricas, os gregos não conheciam senão certas quádricas de revolução e, com excepção da esfera, não desenvolveram muito o seu estudo). Apesar de os gregos não terem tido a ideia do princípio fundamental da geometria analítica, em virtude de não possuírem uma notação algébrica adequada, utilizavam correctamente, para o estudo das cónicas e de " figuras " particulares, as " ordenadas " em relação a dois ou, ou mesmo mais de dois, eixos no plano, em estreita relação com a figura. Pelo fato dos eixos serem fixados independentemente da figura considerada, representava um dos pontos fundamentais de divergência entre os métodos dos gregos e o de Fermat e **Descartes**.
Com respeito ao problema de duplicação do cubo, os gregos deram os primeiros exemplos de cónicas, distintas do círculo. São as curvas dadas pelas equações $y^2 = ax$, $y = bx^2$ e $xy = c$, devidas a Menecmo (375 - 325 a.C.), discípulo de **Eudoxo**.
As equações das cónicas, de ordinário em relação a dois eixos oblíquos formados de um diâmetro e da tangente em um de seus pontos de encontro com a curva, são mais frequentemente utilizadas nos estudos dos problemas relativos a essas curvas.

Dessa vasta teoria, deve-se reter, sobretudo, a noção de diâmetros conjugados, já conhecidas de **Arquimedes**, e a propriedade que se usa para a actual definição de polar de um ponto, dada por Apolónio, quando o ponto é exterior à cónica (a polar sendo, então, para ele, a recta que liga os pontos de contacto das tangentes traçadas desse ponto).

Esses resultados são interpretados como dois exemplos de ortogonalidade em relação a uma forma quadrática distinta da forma métrica, pois, a ligação entre essas noções e a noção clássica de perpendicularidades não poderia ser concebida naquela época.

Essas ideias levaram a um rápido desenvolvimento da geometria analítica, que atingiu toda a sua amplitude no século XVIII, com Alexis Clairaut, **Leonhard Euler**, **Gabriel Cramer**, **Joseph Lagrange** e muitos outros.

O génio matemático de Fermat tornou-se mais patente nos trabalhos sobre a teoria dos números consagrando-se como um dos mais ilustres matemáticos do século XVII, como também, deu considerável impulso à aritmética superior moderna e exerceu, assim, grande influência sobre o desenvolvimento da álgebra.

Alguns teoremas originais, notáveis pela sua concepção, devem-se a Fermat, como por exemplo aquele que diz o seguinte enunciado " Se ' **p** ' é um número primo e **a** é um inteiro qualquer, então $a^p = a \bmod. p$ " ou o que estabelece que " Se **p** é um número primo, então $a^{p-1} - a$ é divisível por **p** ". O teorema afirma que se **p** é primo e **a** é primo em relação a **p**, então $a^{p-1} - 1$ é divisível por **p**.

O mais famoso dos teoremas de Fermat, vinha desafiando os matemáticos desde 1636 quando, finalmente, no dia 19 de Setembro de 1994 Andrew Wiles o demonstrou. Este teorema foi notoriamente descoberto por Fermat o qual passou para a história da matemática com a designação de " Último Teorema de Fermat " cujo enunciado e equação é o seguinte:

" <u>Não</u> há números inteiros e diferentes de zero que satisfaçam à equação $x^n + y^n = z^n$ desde que **n** seja inteiro e maior do que **2** ".

Com respeito à demonstração do referido teorema, Fermat escreveu à margem de um exemplar da edição preparada por Claude Gaspard Bachet de Méziriac ¾ poeta, linguista e estudioso dos clássicos das obras do matemático grego Diofante:

" Encontrei uma demonstração verdadeiramente admirável, mas a margem é muito pequena para apresentá-la "

Apesar dos esforços demonstrados pelos notáveis matemáticos daquela época que sucederam a Fermat, como **Euler**, **Legendre**, Gabriel Lamé, Dirichlet, etc., o próprio Fermat provou que o teorema é verdadeiro para n=4, depois veio **Euler**, Legendre e Dirichlet provaram que o teorema também se verifica para **n=3**, **n=5** e **n=14**, respectivamente.

No século XIX, **Sophie Germain**, para conduzir os trabalhos de pesquisa, assumiu a identidade de um homem. Ela fez o maior progresso do século na solução do referido teorema, embora não tenha obtido a solução. Outro grande matemático do início deste século, **David Hilbert**, afirmou que se estudasse por três anos, provavelmente não teria sucesso.

Os estudos dos fenómenos luminosos, inicialmente realizados por meio de experiências, foi, aos poucos, ganhando desenvolvimento teórico através de trato matemático, o qual veio depois a introduzir grandes simplificações que possibilitaram o aperfeiçoamento dessas mesmas experiências. As equações matemáticas possuíram inclusive aplicação prática na construção de muitos sistemas ópticos, principalmente os que apenas encerram reflexões e refracções.

A óptica geométrica, interpretação puramente geométrica dos fenómenos luminosos, baseia-se numa proposição estabelecida pelo geómetra francês Pierre de Fermat, que, embora não faça nenhuma consideração a respeito da natureza da luz, possui inúmeras aplicações nas construções de instrumentos ópticos de grande utilidade, como o microscópio, as lunetas e os projectores.

O princípio é o seguinte, tal como foi proposto pelo autor: " O tempo gasto pela luz para ir de um ponto qualquer A até outro ponto qualquer B é o menor possível ".

Dessa afirmação segue-se, imediatamente, que se a luz vai de A até B sem experimentar nenhum desvio (reflexão ou refracção), a trajectória percorrida será, necessariamente, rectilínea, pois se o meio é homogéneo a velocidade de propagação será constante e o menor tempo corresponderá ao menor trajecto, sabendo-se que a recta é a menor distância entre dois pontos.

Definindo-se o caminho óptico através do produto do índice de refracção do meio pelo caminho geométrico da luz, o princípio de Fermat pode ser também enunciado do seguinte modo:

" A luz se propaga segundo um caminho óptico cujo comprimento é um extremo (máximo, mínimo ou estacionário) ".

Fermat não se preocupou em publicar as suas obras, porém, distribuiu cópias dos manuscritos para seus discípulos e amigos que delas se utilizavam e muitas vezes reproduziu-as.

Quando do seu falecimento ocorrido na bela cidade francesa de Castres que foi anexada em 1225 à Coroa por Luís VIII e condado em 1356, passando para a casa de Armagnac e posteriormente retornado, em 1519 à Coroa, a 12 de Janeiro de 1665, seu filho mais velho, Clément - Samuel, percebeu da importância dos trabalhos do seu mestre, pois havia riscos das descobertas serem extraviadas, reuniu alguns de seus trabalhos dispersos numa compilação intitulada " **Varia opera mathematica** ", publicada em 1679, em Toulouse. Edição moderna, reunindo todos os manuscritos conhecidos, foi publicada por Paul Tannery e Charles Henry.