



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO BAIXO TOCANTINS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
RUA Manoel de Abreu, s/n, Bairro: Mutirão, CEP: 68.440-000
Fone/Fax: (91) 37571131/37511107

Aula 11



Disciplina **Evolução da Matemática**



Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros
www.osvaldosb.com

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

O OBJETIVO AQUI É ANALISAR as transformações ocorridas na matemática durante o século XVII, em particular na geometria, com a intervenção de métodos algébricos.

O nome de René Descartes e o de Pierre de Fermat estão no centro dessas mudanças, que culminaram com a invenção do que hoje é chamado de “geometria analítica”.

Entretanto, antes de abordarmos a obra desses autores vale descrever, de modo abrangente, o que ocorreu na ciência do século XIII ao XVI.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

A noção de “ciência” ganhará uma nova conotação no final desse período, mas a crença de que teria havido uma alteração radical na acepção desse termo é bastante questionada pelos historiadores atuais.

Segundo a visão tradicional, por volta de 1700 teria havido uma ruptura completa com o pensamento dos tempos anteriores a Copérnico: o cosmos aristotélico finito substituído pelo universo infinito descrito por Newton; a natureza perfeitamente explicada por meio da mecânica e da matemática; e a experimentação fornecendo um meio essencial para justificar as teorias científicas.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Numerosos exemplos mostram que a história da ciência nessa época não é tão triunfal como se acredita, e que a historiografia tradicional construiu esse cânone para justificar a imagem moderna da ciência.

Na verdade, a recepção das ideias inovadoras de Copérnico, Galileu e Newton parece ter sido bastante lenta; a convivência entre as novas e as antigas ideias gerou misturas no pensamento; e eles não escreveram com o intuito nítido de renovar os padrões que os precediam.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

O aspecto mais importante das críticas à tese de que teria havido uma Revolução Científica no século XVII é o fato de que essa tese sugere, de modo tácito, que a noção que temos de “ciência” já estava presente naquela época.

Contudo, o termo “ciência” possui conotações modernas inadequadas para entender o pensamento daquele período.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Alguns heróis da Revolução Científica, como Kepler e Newton, tinham interesse, por exemplo, em questões esotéricas, como a mística pitagórica e a alquimia, mas tal interesse é visto como marginal pela história da ciência tradicional, que se dedica sobretudo à procura de traços que indiquem, nesses cientistas, ideias precursoras da ciência moderna.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

É preciso, no entanto, ler os trabalhos originais no contexto de suas próprias preocupações, em vez de aplicar sobre eles ideias atuais acerca da definição da ciência e das disciplinas científicas.

Outro exemplo: o termo “filosofia natural”, empregado até mesmo por Newton, tinha uma conotação bem diferente da física de agora, e os filósofos naturais não separavam de modo claro questões místicas – ou teológicas – do que consideramos preocupações científicas genuínas.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Nosso objetivo, neste capítulo, não é explicar em detalhes o amplo espectro das ideias sobre a ciência no período.

Desejamos somente inserir as transformações da matemática do século XVII em um contexto mais amplo, relacionando os desenvolvimentos intelectuais com as mudanças por que passava a sociedade e, em particular, com a crescente valorização da técnica.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

O desenvolvimento da ciência na Europa foi impulsionado pela criação, a partir do século XII, das primeiras universidades, como as de Paris, Oxford e Bolonha.

Os currículos de ensino se baseavam nos antigos trivium (incluindo lógica, gramática e retórica) e quadrivium (aritmética, geometria, música e astronomia), que, juntos, formavam as sete artes liberais.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Os trabalhos de Aristóteles, quase todos já traduzidos então, forneciam um solo comum: os métodos lógicos que deviam estar na base de qualquer investigação filosófica ou científica.

A matemática era estudada para ajudar na compreensão das proposições aristotélicas sobre a lógica e a natureza; a aritmética consistia em regras de cálculo; a geometria era tirada de Euclides e de outras geometrias práticas; a música era influenciada por Boethius; e a astronomia seguia a tradição de Ptolomeu e das traduções de trabalhos árabes.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

A matemática não tinha um lugar proeminente, mas alguns estudos foram feitos, sobretudo em Oxford e Paris, com o objetivo de esclarecer a filosofia natural aristotélica.

No século XIV, em particular, foram elaboradas diversas teorias acerca do movimento expressas por meio da matemática e usando-se a linguagem de razões e proporções.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Começaremos por descrever a trajetória dessas instituições, detalhando brevemente a teoria do movimento criada por um dos expoentes da Universidade de Paris, Nicolas Oresme.

As transformações da ciência entre os séculos XI e XV abriram caminho para o Renascimento.

Mencionamos, no Capítulo , o desenvolvimento das práticas algébricas durante os séculos XV e XVI, porém havia muitos outros interesses na ordem do dia.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

A geometria ainda era o principal domínio da matemática e qualquer pessoa que quisesse aprender ciência precisava começar pelos Elementos de Euclides.

No entanto, aos poucos, foi crescendo a consciência de que grande parte do conhecimento geométrico deveria servir a aplicações, desde as mais práticas, como as técnicas para construir mapas, até as mais abstratas, como a teoria da perspectiva, na pintura, e a astronomia.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Datam desse período, por exemplo, os trabalhos de Viète sobre a arte analítica, que disseminou um novo modo de resolver problemas geométricos por meio da álgebra.

Além do pensamento mecanicista, a Revolução Científica do século XVII é particularmente associada à expansão da ciência experimental e à matematização da natureza, atribuídas a Galileu.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Investigaremos, portanto, o seu papel, que já foi objeto de inúmeras querelas e mistificações.

Na matemática, a geometria cartesiana e o cálculo infinitesimal são vistos como as duas manifestações mais importantes desse período.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

É natural perguntar, assim, quais seriam as relações entre os dois eventos: o progresso da matemática poderia explicar a matematização da natureza ou o ideal mecanicista explicaria a transformação da matemática?

Preferimos acreditar que ambos faziam parte de um mesmo movimento, pois, para um pensador da época, não se tratava mais de desvendar as causas dos fenômenos naturais e sim de compreender como estes se davam.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

Tal compreensão adquiriu características próprias, passando a ser associada à quantificação e à medida, e a evolução das técnicas teve um lugar importante nessa transformação.

Assim, os trabalhos de Descartes devem ser inseridos no contexto da ciência então praticada.

Depois de traçar esse panorama, enfocaremos o tratamento algébrico de problemas geométricos.

A Revolução Científica e a nova geometria do século XVII

O sistema de coordenadas, dito “cartesiano”, foi introduzido na Geometria de Descartes, que analisaremos mais de perto procurando permanecer fiéis aos termos e aos argumentos da época.

Além dessa obra, mencionaremos os trabalhos geométricos de Fermat e suas discussões com o colega francês. Ao final do capítulo será analisada a aplicação dos métodos de ambos ao problema das tangentes.