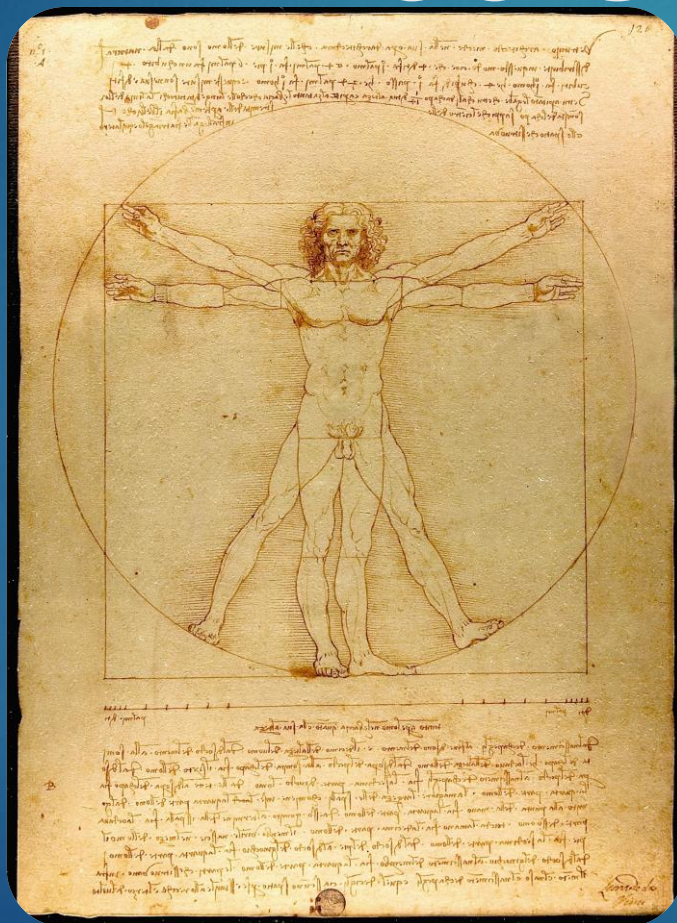


História da Matemática

AULA 10

O HOMEM COMO MEDIDA
DE TODAS AS COISAS

Um novo olhar sobre as coisas



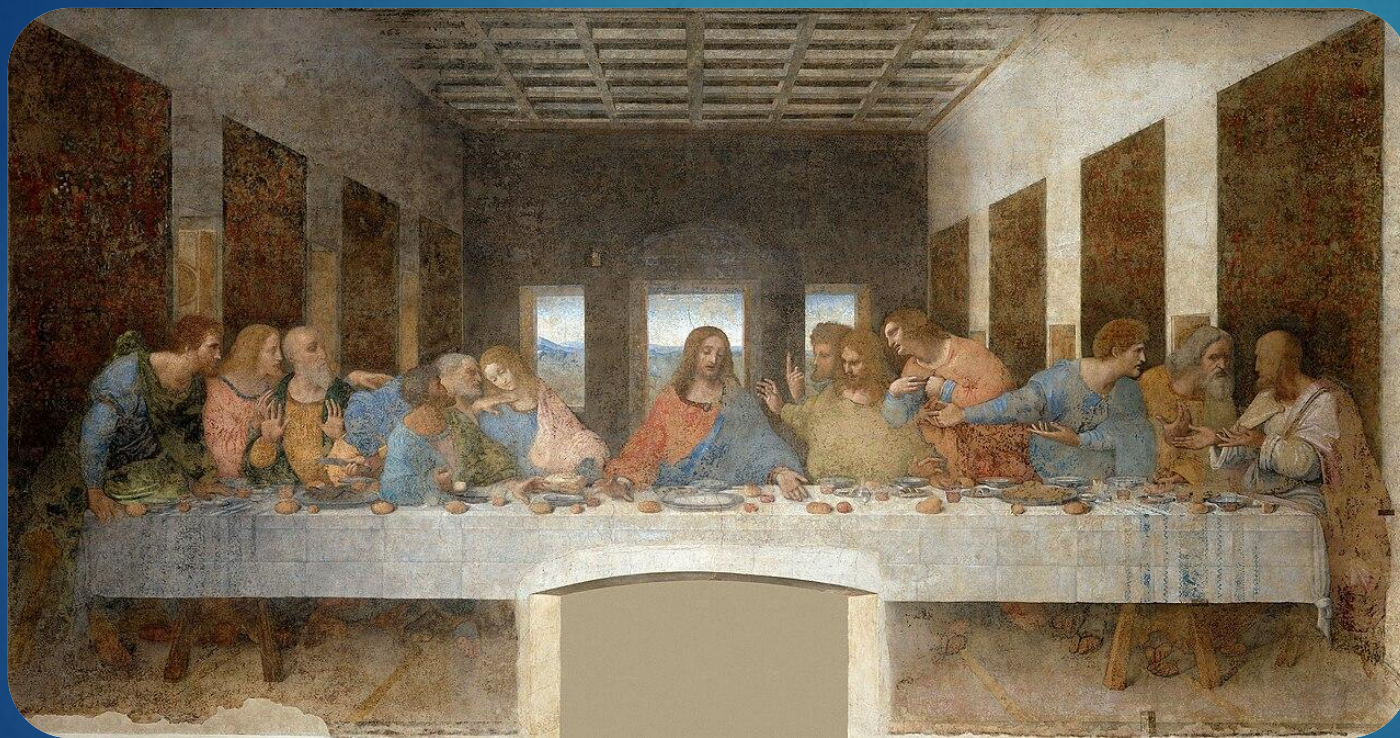
O Homem Vitruviano (1490)
de Leonardo da Vinci
(1452 -1519)

Um novo olhar sobre as coisas



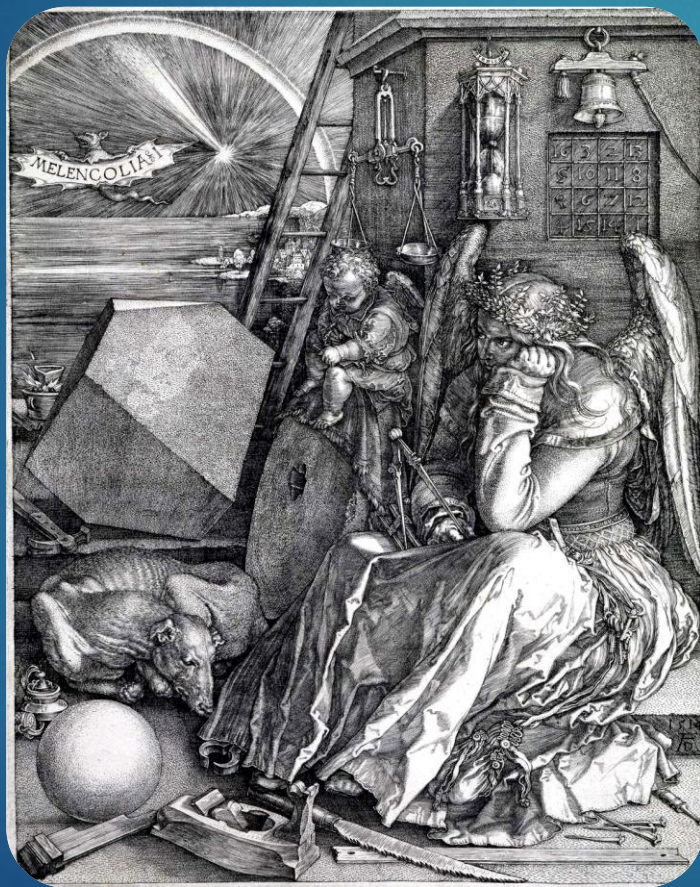
Políptico de Perúgia (1470)
de Piero Della Francesca
(1415 -1492)

Um novo olhar sobre as coisas



A Última Ceia
(1495-1498)
Leonardo da Vinci
(1452 -1519)

Um novo olhar sobre as coisas



Melencolia I (1514)
de Albrecht Dürer
(1471 -1528)

Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ A Pintura renascentista trouxe consigo a necessidade de representar a realidade, a natureza e o próprio ser humano com precisão.

Um novo olhar sobre as coisas



Um novo olhar sobre as coisas



Um novo olhar sobre as coisas



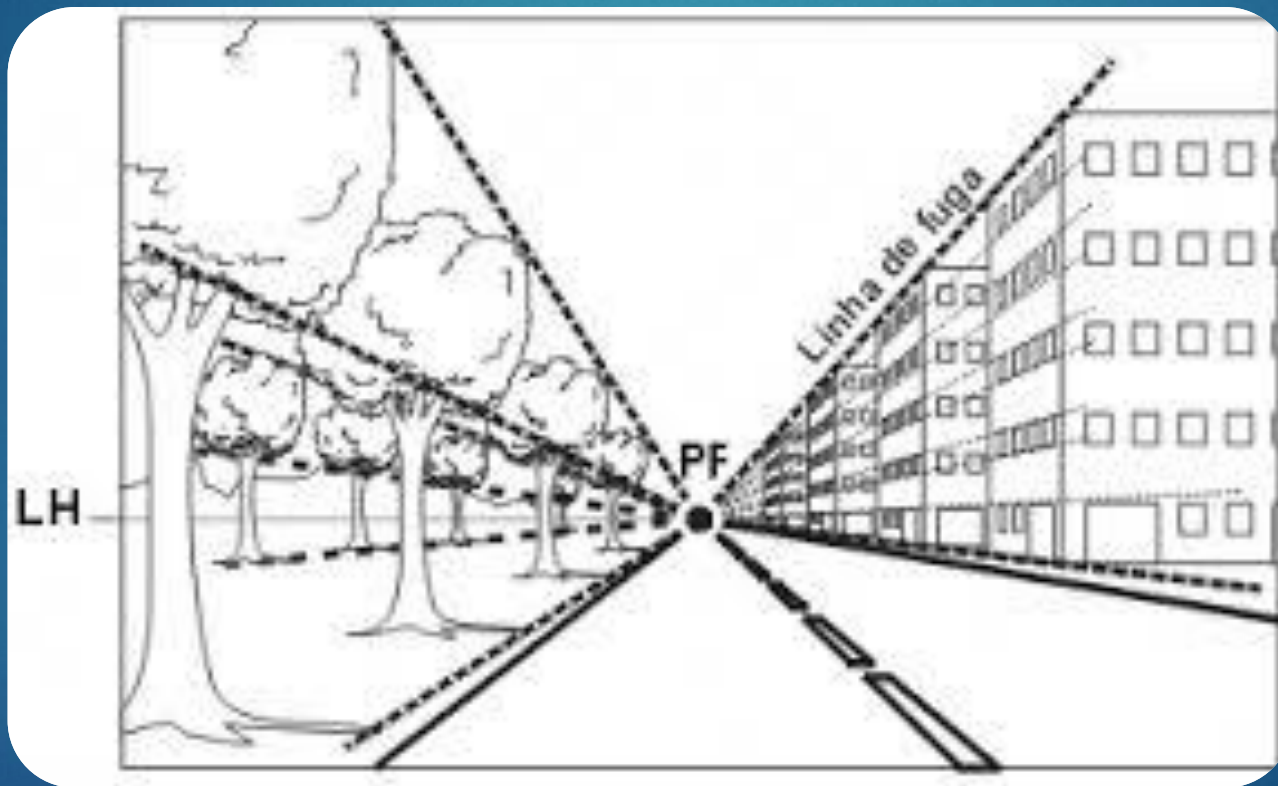
Um novo olhar sobre as coisas



Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ A Pintura renascentista trouxe consigo a necessidade de representar a realidade, a natureza e o próprio ser humano com precisão. Isto levou ao desenvolvimento de técnicas de perspectiva na pintura, dando origem, posteriormente à Geometria Projetiva.

Um novo olhar sobre as coisas

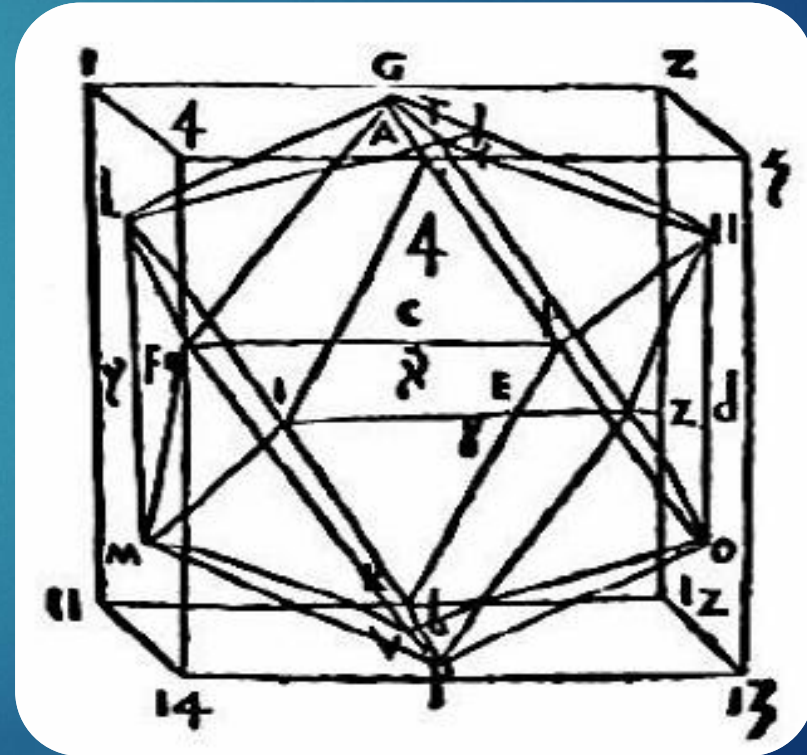
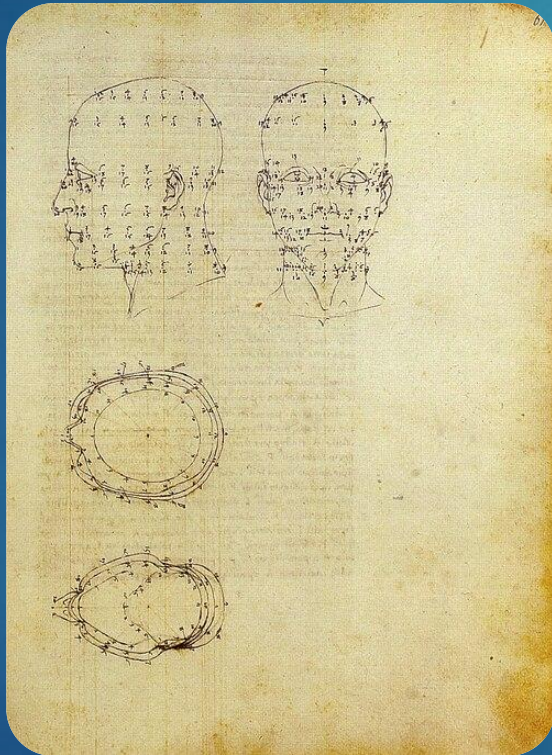


Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ O próprio Piero Della Francesca escreveu a obra: “De Prospectiva Pingendi” (Sobre a perspectiva na pintura). Estabelecendo os fundamentos matemáticos para a perspectiva.

Um novo olhar sobre as coisas

► “De Prospectiva Pingendi”

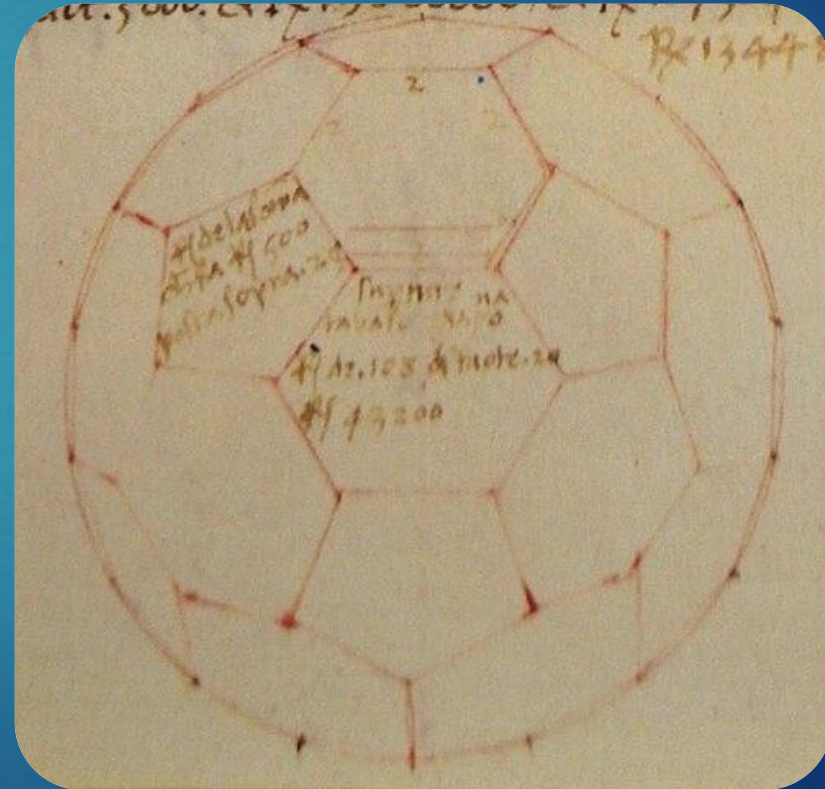
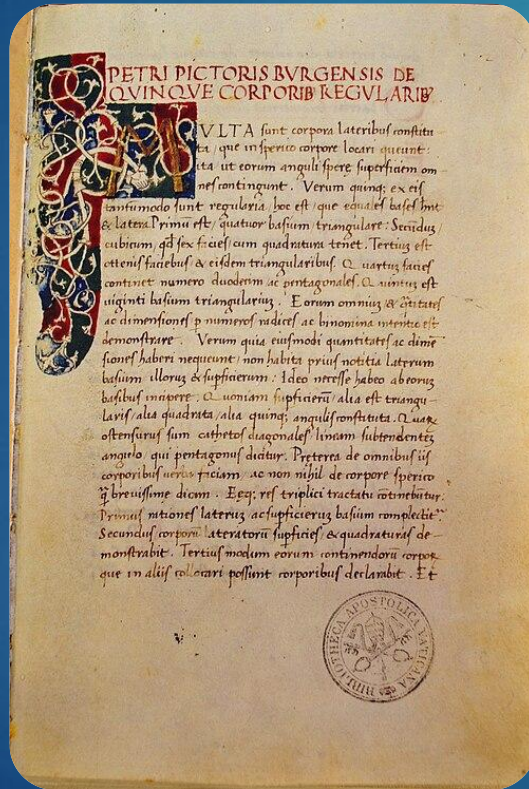


Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ Também, Piero Della Francesca publicou o livro: “De Quinque Corporibus Regularibus” (Sobre os cinco corpos regulares) que, como diz o título, se trata dos cinco poliedros regulares (de fato, sobre os poliedros clássicos, suas proporções, e mutuas inscrições e circunscrições).

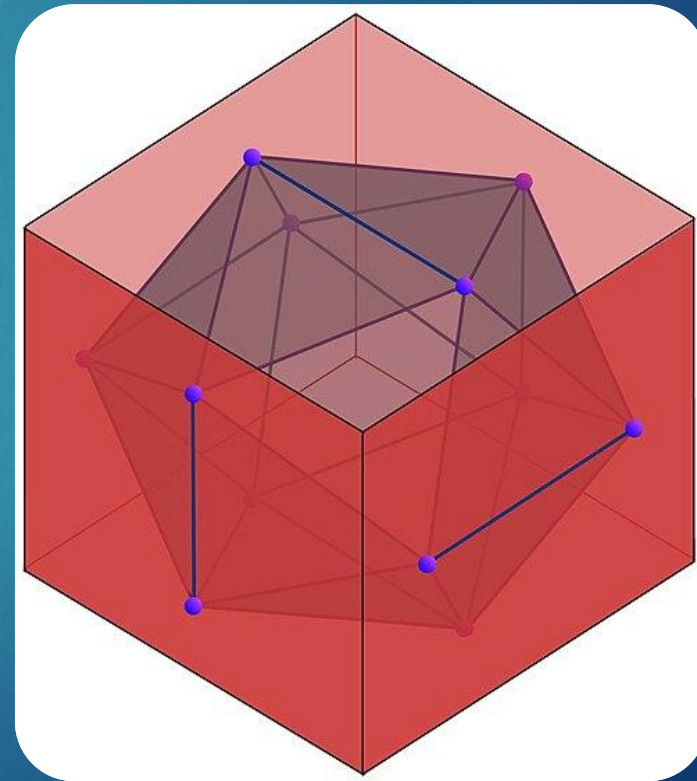
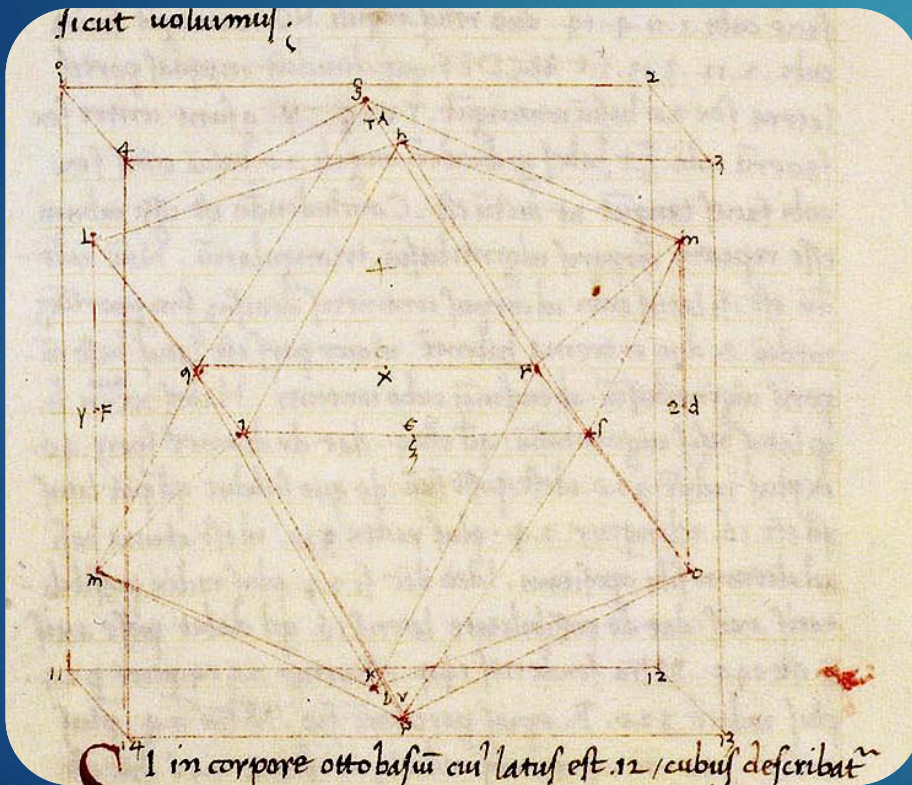
Um novo olhar sobre as coisas

► “De Quinque Corporibus Regularibus”



Um novo olhar sobre as coisas

► “De Quinque Corporibus Regularibus”



Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ Não podemos deixar de mencionar o frade franciscano Luca Bartolomeo de Pacioli (1445 -1517), que também foi matemático e escreveu obras importantes que fizeram despertar o interesse pela Geometria Clássica e pela proporção na arte.

Um novo olhar sobre as coisas

► Luca Pacioli (1445 -1517),



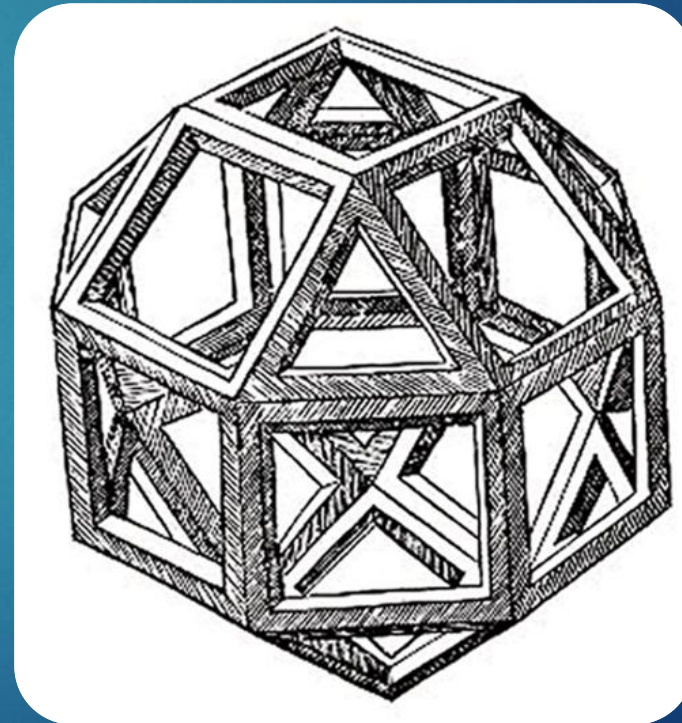
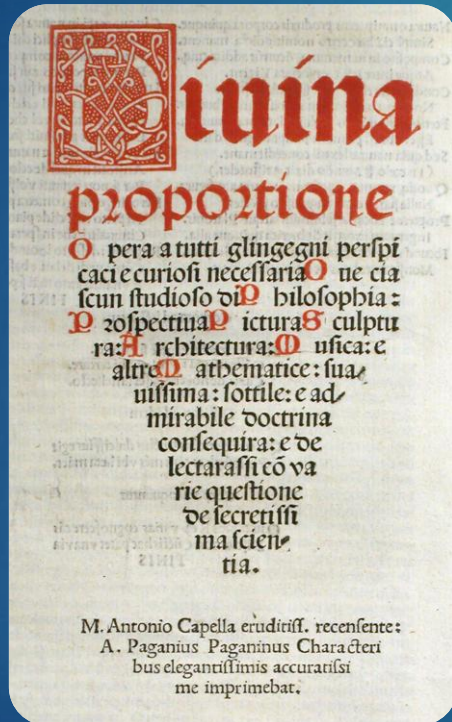
Luca Pacioli dimostrando
uno de los teoremas de
Euclides
(Jacopo de'Barbari, 1495)

Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ Não podemos deixar de mencionar o frade franciscano Luca Bartolomeo de Pacioli (1445 -1517), que também foi matemático e escreveu obras importantes que fizeram despertar o interesse pela Geometria Clássica e pela proporção na arte.
- ▶ Sua obra mais popular é: “Divina Proportione” (1509), escrito em Italiano e ilustrado por Leonardo da Vinci.

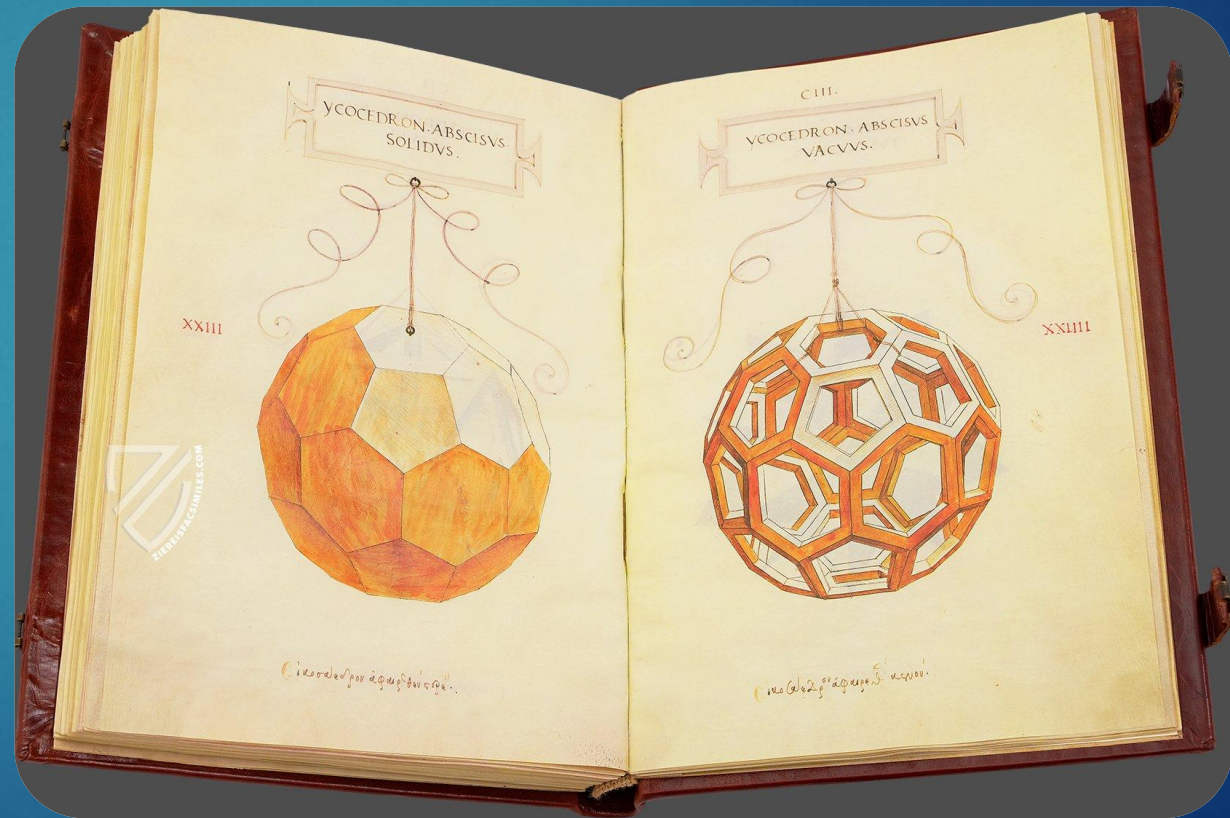
Um novo olhar sobre as coisas

► “Divina Proportione”



Um novo olhar sobre as coisas

► “Divina Proportione”



Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ “Divina Proportione”
- ▶ Dividido em três partes:

Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ “Divina Proportione”
- ▶ Dividido em três partes:
- ▶ “Compendio Divina Proportione” (sobre a razão áurea).

Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ Compendio Divina Proportione (sobre a razão áurea).
 1. Valoriza a simplicidade divina;
 2. Sua definição é composta por três comprimentos, simbolizando a trindade divina;
 3. É irracional, pois representa a incompreensibilidade de Deus;
 4. A autossimilaridade remete à onipresença e invariabilidade de Deus;
 5. Sua relação com o dodecaedro representa a quintessência.

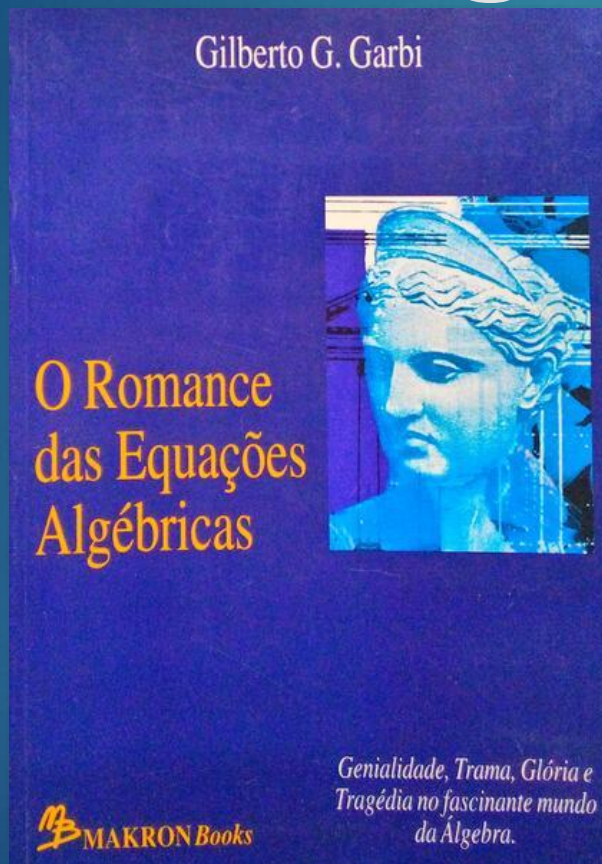
Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ “Divina Proportione”
- ▶ Dividido em três partes:
- ▶ “Compendio Divina Proportione” (sobre a razão áurea).
- ▶ Trattato dell'architettura (aplicação da Matemática na Arquitetura)

Um novo olhar sobre as coisas

- ▶ “Divina Proportione”
- ▶ Dividido em três partes:
- ▶ “Compendio Divina Proportione” (sobre a razão áurea).
- ▶ Trattato dell'architettura (aplicação da Matemática na Arquitetura).
- ▶ Libellus in tres partiales divisus. Nesta terceira parte, Pacioli apresenta uma tradução do “De Quinque Corporibus Regularibus”, de Piero Della Francesca.

O romance das equações algébricas



O Romance das Equações
Algébricas (1997)
Gilberto Garbi

O romance das equações algébricas

- ▶ Na Itália do Século XVI era comum desafios públicos entre Matemáticos: Cada um dava uma lista de problemas para o seu adversário. O que conseguisse resolver um maior número de problemas era considerado o vencedor.

O romance das equações algébricas

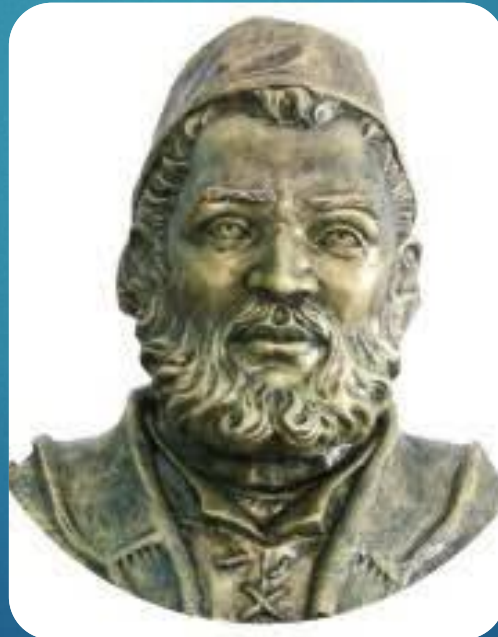
- ▶ Na Itália do Século XVI era comum desafios públicos entre Matemáticos: Cada um dava uma lista de problemas para o seu adversário. O que conseguisse resolver um maior número de problemas era considerado o vencedor.
- ▶ Na maioria das vezes, os problemas envolviam a resolução de equações cúbicas (a modinha da época).

O romance das equações algébricas

- ▶ Neste contexto, surgem os nossos personagens:

O romance das equações algébricas

- ▶ Neste contexto, surgem os nossos personagens:
- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526).



O romance das equações algébricas

- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526). Foi professor na Universidade de Bologna e foi um dos primeiros a encontrar um método para solucionar um tipo de equação cúbica.

O romance das equações algébricas

► Tipos de equações cúbicas:

$$x^3 = q$$

$$x^3 = px$$

$$x^3 = px + q$$

$$x^3 + px = q$$

$$x^3 + q = px$$

O romance das equações algébricas

- Tipos de equações cúbicas. Não se consideravam os termos quadráticos pois se sabia que era possível eliminá-los por meio de uma substituição de variáveis: $x = y + k$. Assim, suponha que tenhamos

$$x^3 = ax^2 + bx + c$$

$$(y + k)^3 = a(y + k)^2 + b(y + k) + c$$

$$y^3 + 3ky^2 + 3k^2y + k^3 = ay^2 + (2ak + b)y + (ak^2 + c)$$

Fazendo $k = \frac{a}{3}$, cancelamos o termo quadrático.

O romance das equações algébricas

- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526). Foi professor na Universidade de Bologna e foi um dos primeiros a encontrar um método para solucionar um tipo de equação cúbica.
- ▶ Manteve sua solução em segredo até sua morte, quando passou seu livro de anotações a seu genro, que também foi seu ex-aluno.

O romance das equações algébricas

- ▶ Neste contexto, surgem os nossos personagens:
- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526).
- ▶ Niccolò Fontana, também conhecido como Tartaglia (1499/1500 -1557).

O romance das equações algébricas

- Niccolò Fontana, também conhecido como Tartaglia (1499/1500 -1557).



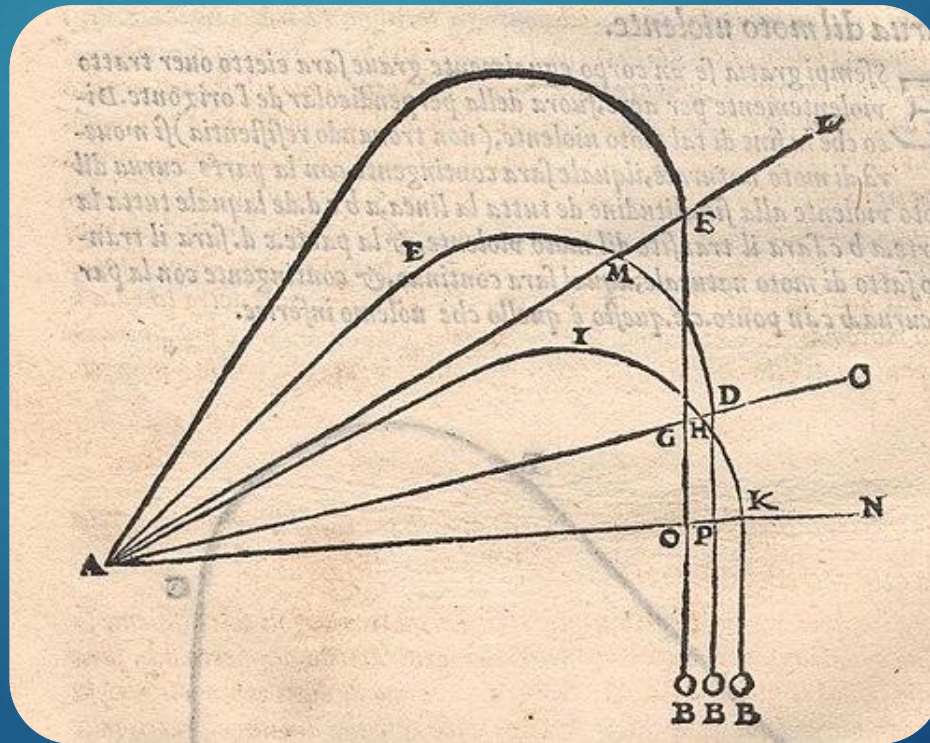
O romance das equações algébricas

- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557). Traduziu para o Italiano as obras de Arquimedes e Euclides. Suas obras mais importantes são:
 1. “Nova Scientia”, em que discute, entre outras coisas, a trajetória de projéteis (balística). Ele provou que o alcance máximo é com ângulo de lançamento de 45° .

O romance das equações algébricas

► Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557). Suas obras mais importantes são:

1. “Nova Scientia”.



O romance das equações algébricas

- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557). Suas obras mais importantes são:
 1. “Nova Scientia”.
 2. “General Trattato di Numeri et Misure”. Nesta obra, são discutidos problemas aritméticos práticos, bem como questões envolvendo progressões, expansões binomiais, etc. O famoso Triângulo de Tartaglia (Triângulo de Pascal) aparece nesta obra.

O romance das equações algébricas

- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557). Suas obras mais importantes são:
 1. “Nova Scientia”.
 2. “General Trattato di Numeri et Misure”.

LA PRIMA PARTE DEL
GENERAL TRATTATO DI NV-
MERI, ET MISVRE DI NICOLO TARTAGLIA,
NELLAQVALE IN DIECISETTE
LIBRI SI DICHARA TVTTI GLI ATTI OPERATIVI,
FRATICHE, ET REGOLE NECESSARIE NON SOLA-
mente in tutta l'arte negotioru, & mercandie, ma anchor in ogn'altra
arte, scientia, ouer disciplina, doue interuenghi il calcolo.

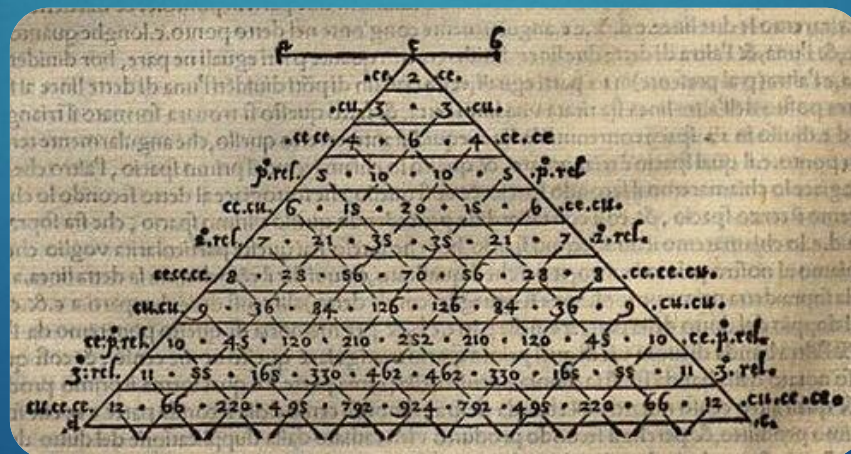


CON LI SVOI PRIVILEGII.

In Vⁱⁿogia per Curtio Troiano dei Nani.
M D LVI.

O romance das equações algébricas

- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557). Suas obras mais importantes são:
 1. “Nova Scientia”.
 2. “General Trattato di Numeri et Misura”.



O romance das equações algébricas

- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557). Mas Tartaglia é mais conhecido pela sua solução da equação cúbica. Em um dos desafios públicos, Tartaglia foi desafiado por um ex-aluno de Del Ferro: Antonio Maria Fiore. Mas Fiore só conhecia a solução para um tipo de equação, enquanto Tartaglia tinha desenvolvido um método geral.

O romance das equações algébricas

- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557). Mas Tartaglia é mais conhecido pela sua solução da equação cúbica. Em um dos desafios públicos, Tartaglia foi desafiado por um ex-aluno de Del Ferro: Antonio Maria Fiore. Mas Fiore só conhecia a solução para um tipo de equação, enquanto Tartaglia tinha desenvolvido um método geral.
- ▶ Apesar de sua importância para a Matemática, Tartaglia nunca trabalhou em uma Universidade, pelo contrário, ensinava Matemática para comerciantes e operadores de canhão por dinheiro.

O romance das equações algébricas

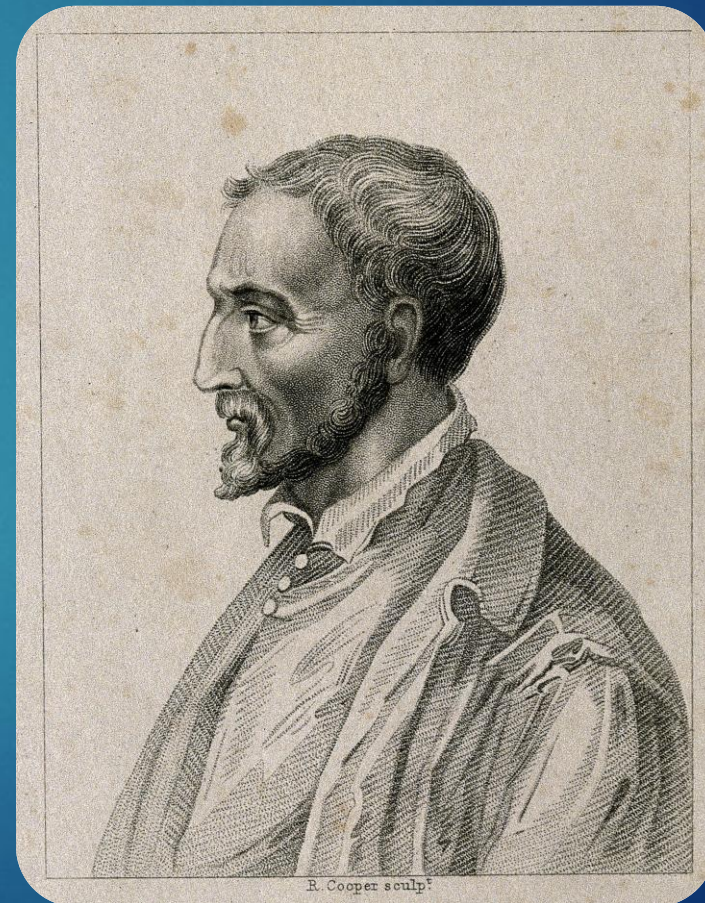
- ▶ Neste contexto, surgem os nossos personagens:
- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526).
- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557).

O romance das equações algébricas

- ▶ Neste contexto, surgem os nossos personagens:
- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526).
- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557).
- ▶ Girolamo Cardano (1501 -1576)

O romance das equações algébricas

► Girolamo Cardano (1501 -1576)



O romance das equações algébricas

- ▶ Girolamo Cardano (1501 -1576). Este sim era o “Homem Renascentista” por excelência: polímata, além da Matemático, também era médico, astrônomo, astrólogo, físico, mecânico (eixo de Cardan), alquimista, filósofo e teórico musical. Também era um jogador inveterado, o que o levou a desenvolver os fundamentos da teoria da probabilidade.

O romance das equações algébricas

- ▶ Girolamo Cardano (1501 -1576). Lecionava Matemática e Medicina na Universidade de Milão.

O romance das equações algébricas

- ▶ Girolamo Cardano (1501 -1576). Lecionava Matemática e Medicina na Universidade de Milão.
- ▶ Sua obra mais importante foi “Ars Magna” (A Grande Arte), em que lança os fundamentos da Álgebra Moderna. Neste livro, além dos métodos de resolução de equações de terceiro e quarto graus, também é a primeira obra em que se trabalha com números negativos.

O romance das equações algébricas

► “Ars Magna” (A Grande Arte).

HIERONYMI CAR
DANI, PRÆSTANTISSIMI MATHE
MATICI, PHILOSOPHI, AC MEDICI,
ARTIS MAGNÆ,
SIVE DE REGVLIS ALGEBRAICIS,
Lib. unus. Qui & totius operis de Arithmetica, quod
OPVS PERFECTVM
inscriptus, est in ordine Decimus.



HAbes in hoc libro, studiose Lector, Regulas Algebraicas (Itali, de la Cof
fa uocant) nouis adinventionibus, ac demonstrationibus ab Authore ita
locupleratas, ut pro pauculis antea uulgò tritis, iam septuaginta euaferint. Ne
q; solum, ubi unus numerus alteri, aut duo uni, uerum etiam, ubi duo duobus,
aut tres uni equales fuerint, nodum explicant. Hunc aut librum ideo seor
sim edere placuit, ut hoc abstrusissimo, & planè inexhausto totius Arithmeti
cæ thesauro in lucem eruto, & quasi in theatro quodam omnibus ad spectan
dum exposito, Lectores incitarentur, ut reliquos Operis Perfecti libros, qui per
Tomos edentur, tanto auidius amplectantur, ac minore fastidio perdilcant.

O romance das equações algébricas

- ▶ “Ars Magna” (A Grande Arte). Neste livro, a solução de Tartaglia foi publicada, mesmo sem o consentimento do mesmo. Esta controvérsia se estendeu até a morte de Tartaglia.

O romance das equações algébricas

- ▶ “Ars Magna” (A Grande Arte). Neste livro, a solução de Tartaglia foi publicada, mesmo sem o consentimento do mesmo. Esta controvérsia se estendeu até a morte de Tartaglia (1557).
- ▶ O método de solução para equações de quarto grau, devido ao seu estudante Ludovico Ferrari (1522 -1565).

O romance das equações algébricas

- ▶ Neste contexto, surgem os nossos personagens:
- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526).
- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557).
- ▶ Girolamo Cardano (1501 -1576).
- ▶ Ludovico Ferrari (1522 -1565).

O romance das equações algébricas

► Ludovico Ferrari (1522 -1565).



O romance das equações algébricas

- ▶ Neste contexto, surgem os nossos personagens:
- ▶ Scipione Del Ferro (1465 -1526).
- ▶ Niccolò Tartaglia (1499/1500 -1557).
- ▶ Girolamo Cardano (1501 -1576).
- ▶ Ludovico Ferrari (1522 -1565).
- ▶ Rafael Bombelli (1526 -1572)

O romance das equações algébricas

► Rafael Bombelli (1526 -1572)



O romance das equações algébricas

- ▶ Rafael Bombelli (1526 -1572). Publicou a obra: “L’Algebra, Parte Maggiore Dell’Aritmetica” (1572), primeira obra de Álgebra em Italiano. Neste livro se ensina as regras aritméticas de como trabalhar com números negativos (“menos com menos dá mais”). Também tem um algoritmo para extrair raízes quadradas, bem como um exemplo de equação de terceiro grau cuja solução leva ao uso de números imaginários.

O romance das equações algébricas

- ▶ “L’Algebra, Parte Maggiore Dell’Aritmetica” (1572)

