

De Arquimedes a Einstein

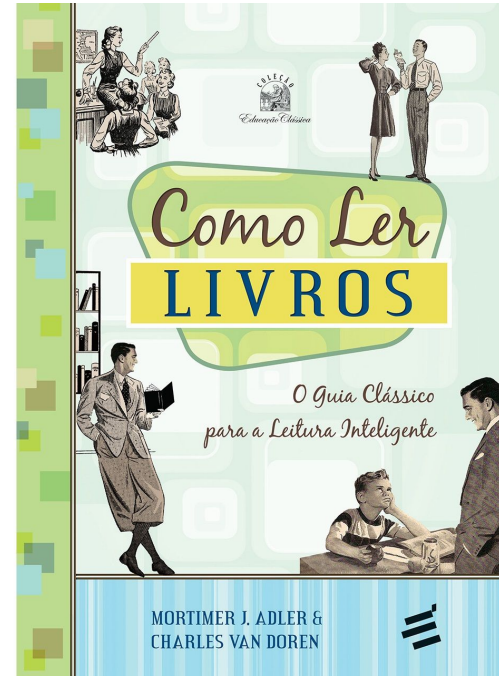
A Face Oculta da Invenção
Científica

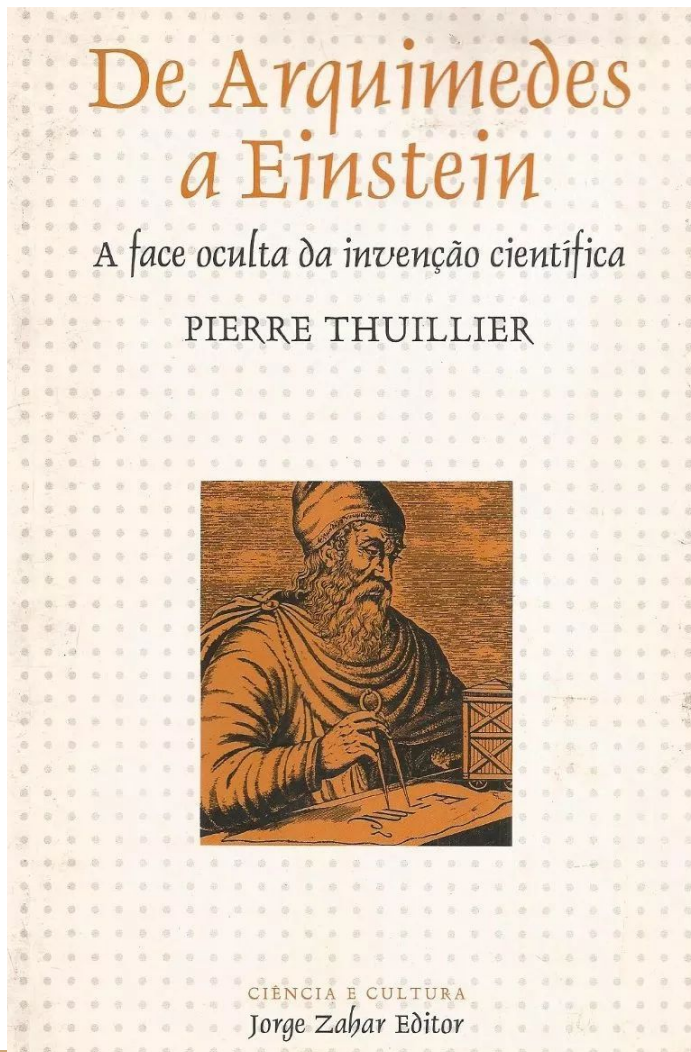
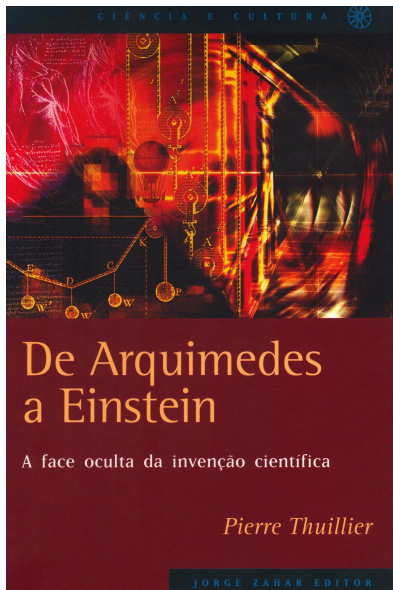


Luiz Henrique Silva Junior
2019

Níveis de Leitura

- Leitura Elementar
- Leitura Inspeccional
- Leitura Analítica
- Leitura Sintópica





Leitura Inspeccional

"Certas obras, mesmo que nunca venham a ser clássicas, parecem cumprir curiosa função: ajudar a sepultar velhos conceitos e abrir espaço a ideias que estão nascendo e por isto mesmo não estão acabadas. Seguramente este é o caso de De Arquimedes a Einstein, a face oculta da invenção científica, do filósofo e historiador da ciência francês Pierre Thuillier." O Estado de S. Paulo

Pierre Thuillier (1932-1998) foi um filósofo francês e professor de epistemologia e história da ciência na Universidade Paris VII. Foi chefe de redação do La Recherche e publicou vários livros e artigos sobre a ciência e a sociedade.

Leitura Inspeccional

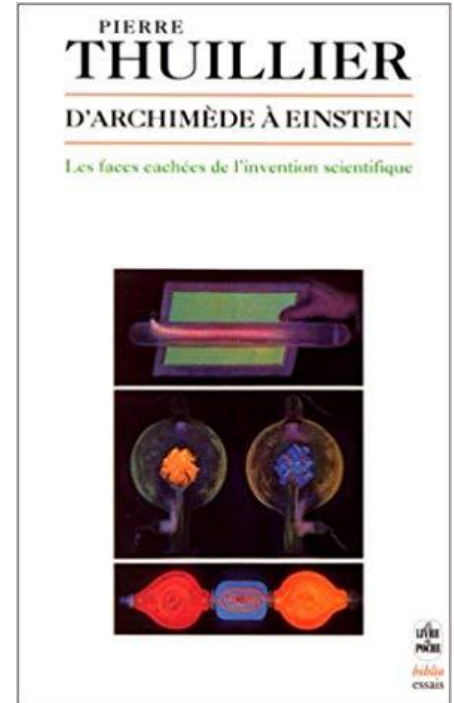
Sumário

- Introdução
- Um Enigma: Arquimedes e os Espelhos Ardentes
- Espaço e Perspectiva no *Quattrocento*
- Leonardo da Vinci e o Nascimento da Ciência Moderna
- Galileu Fez Experiências?
- A Alquimia de Newton
- A Renitente Ascensão da Teoria Atômica
- Darwin Era Darwinista?
- Ciência e Subjetividade: o Caso Einstein

Leitura Inspecional

Capítulos Originais:

- Une énigme : Archimède et les miroirs ardents
- La " révolution scientifique " du XIIe siècle
- Espace et perspective au Quattrocento
- Léonard de Vinci et la naissance de la science moderne
- Quelles ont été les vraies raisons du déclin de l'astrologie
- Les jésuites ont-ils été des pionniers de la science
- De l'art à la science : la découverte de trajectoire parabolique
- Galilée a-t-il expérimenté
- La résistible ascension de la théorie atomique
- Darwin était-il darwinien
- La science existe-t-elle
- Le cas Pasteur
- Du rêve à la science : le serpent de Kekulé
- Le spiritisme et la science de l'inconscient
- Science et subjectivité : le cas Einstein
- Un cosmologiste habile : Edwin Hubble



Leitura Analítica - Introdução

O que é a ciência? Como ela nasceu? Como os cientistas engendram suas teorias? Existirá um “método” definido de uma vez por todas que garanta a “verdade” do conhecimento? ...

“A ciência, considerada como um projeto que se realiza progressivamente, é, como qualquer outro empreendimento humano, condicionada subjetiva e psicologicamente” Albert Einstein

Leitura Analítica - Introdução

Versão vulgar do Método Experimental: Se os especialistas aceitam a teoria então ela está de acordo com os “fatos”. Ou seja, a teoria é boa quando confirmada pelos “fatos”.

Arte, religião, filosofia, ... → Intuição, crenças, especulações, ...

Ciência → Realidade → Especialistas merecem confiança

Francis Bacon: “Saber confere poder”

Leitura Analítica - Introdução

A boa teoria não é aquela irrefutável e absolutamente verdadeira, mas sim aquela coerente e eficaz nas condições vigentes.

A Teoria Atômica explica vários fenômenos mas não garante que a matéria seja realmente descontínua.

A perfeita neutralidade do cientista é questionável

- A Teoria da Gravitação de Newton surgiu com diversas anomalias
- A Teoria Genética de Mendel possuía “fatos” contraditórios
- Caso Miller: ~1920 Repetiu a experiência de Michelson-Morley e detectou a presença do éter. Foi ignorado pela comunidade científica.

Leitura Analítica - Introdução

A Imaculada Concepção da Ciência

Astrônomo Camille Flammarion: “Estamos em uma época em que os erros da ignorância, [...] devem desaparecer; fiquemos de pé diante do céu e não tenhamos, daqui para frente, senão uma só divisa: o progresso através da ciência “

Geólogo Pierre Termier: “A ciência nos leva à Verdade e ao Absoluto”

Físico Leprince-Ringuet: “O verdadeiro sábio é humilde, modesto e apaixonado pela ciência, cujo desenvolvimento incentiva”

Leitura Analítica - Introdução

Paul Feyerabend - *Contra o Método*

O método não é evidente tampouco transparente

Fatos duvidosos podem desencadear experiências notáveis

“Não, a ciência não é isso que você pensa. Ela não avança seguindo belas linhas retas, mas desenhando os ziguezagues mais caprichosos.”

“A ciência aristotélica, tomada em seu conjunto, pode ter sido mais adequada que as teorias altamente abstratas que a sucederam.”

Leitura Analítica - Introdução

Atitudes defendidas pelo autor

- Enxergar os limites da ciência;
- Reconhecer que os homens da ciência são precisamente homens e não espíritos puros;
- Compreender que o Método Experimental define um ideal mas não previne automaticamente contra erros;
- Admitir que qualquer pesquisa científica envolve pressupostos cujo valor absoluto não está assegurado;
- Reconhecer que na base de construção dos “fatos” estão certas escolhas que talvez venham a ser contestadas; etc.

Leitura Analítica -
Capítulo 1
Um Enigma:
Arquimedes e os
Espelhos Ardentes



Leitura Analítica - Capítulo 1

Descartes escreve ao Pe. Mersenne (1630): “E supondo que um anjo fizesse um espelho para queimar, [...], não creio que tivesse força para queimar a uma légua de distância [...].”

“O próprio Galileu está errado em acreditar nessa história de espelhos.”

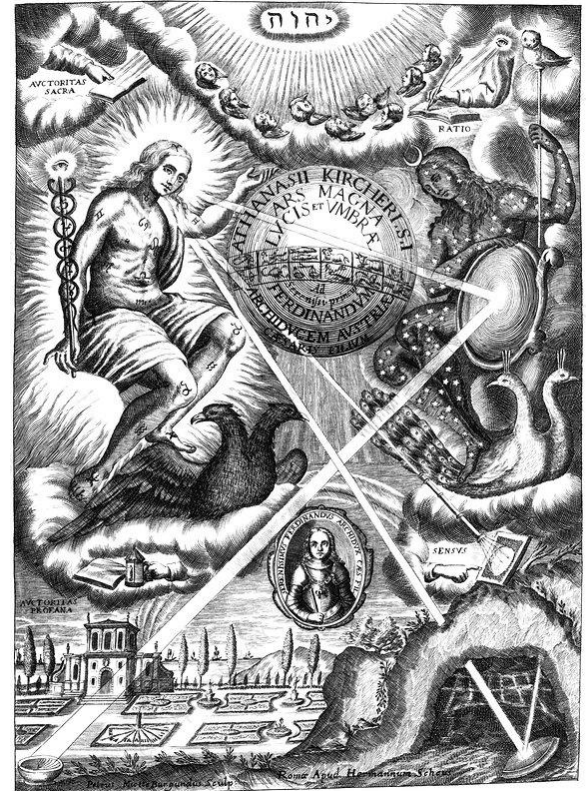
Em 1632 Bonaventura Cavalieri escreve *“Lo Specchio Ustorio”*

Roger Bacon: “o Anticristo se serviria de tais espelhos para destruir pelo fogo as cidades, os campos e os exércitos...”

Leitura Analítica - Capítulo 1

1636 Pe. Athanasius Kircher fez experiências e concluiu a possibilidade

1747 Buffon ateia fogo em madeira usando um espelho composto



Leitura Analítica - Capítulo 1

1977 D. L. Simms publica *"Archimedes and the Burning Mirrors of Syracuse"*:

- Fontes históricas;
- Capacidade técnica de Arquimedes;
- Condições do cerco de Siracusa.

Leitura Analítica - Capítulo 1

Políbio, Tito Lívio e Plutarco não fazem qualquer alusão a espelhos ardentes.

Primeiro relato explícito: “*Sobre Máquinas Fantásticas*” Antêmio de Trales.
Século VI d.C.

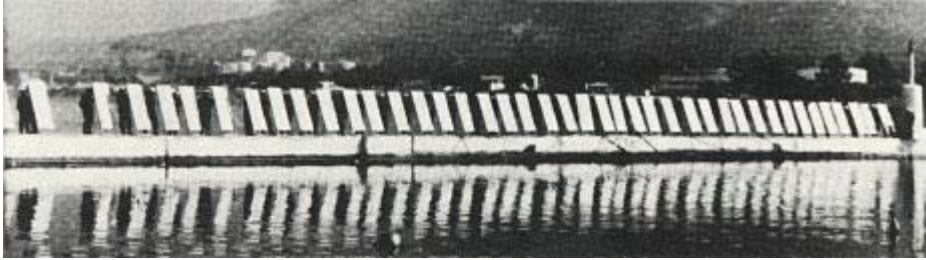
Século II d.C.:

- Galeno: “Arquimedes queimou as galeras inimigas com os *pureia*”
- Luciano de Samósata: “Arquimedes incendiou os navios romanos graças a um artifício técnico”

Leitura Analítica - Capítulo 1

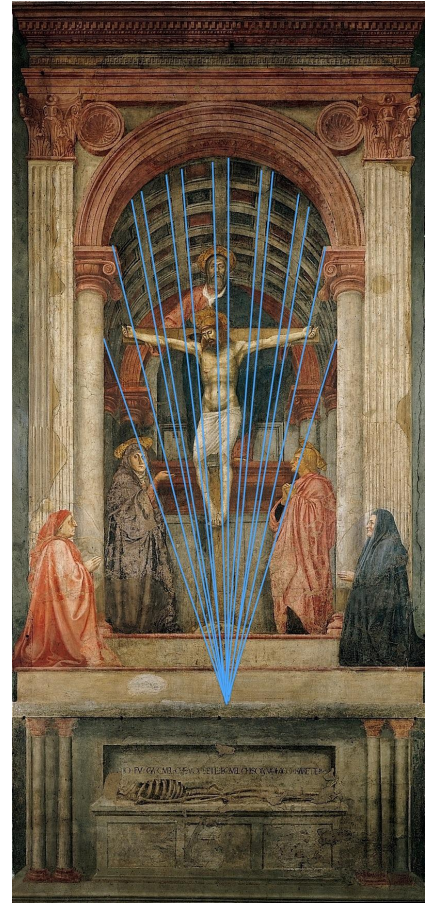
Simms questiona o conhecimento de Arquimedes sobre o foco da parábola. Também calcula o calor necessário para ignição da madeira.

1973 Experiência do Eng. Ioannis Sakkas



Incendiar ou semear o pânico?

Leitura Analítica -
Capítulo 2
Espaço e Perspectiva
no *Quattrocento*



Leitura Analítica - Capítulo 2

Mecânica clássica só pode ser desenvolvida com o rigor das noções de tempo e espaço.

Aristóteles: há o centro absoluto do mundo e “lugares” diferenciados, para os quais tendem os quatro elementos da natureza.

Espaço Qualitativo e Heterogêneo.

Leitura Analítica - Capítulo 2

Nova concepção de espaço: sem limites, dotado de unidade e anterior aos objetos.

Pomponius Gauricus (Século XVI): “O lugar, existindo antes do corpo que nele é colocado, deve ser necessariamente desenhado primeiro”

Leitura Analítica - Capítulo 2

Na Idade Média “Perspectiva” designava Ciência da Óptica

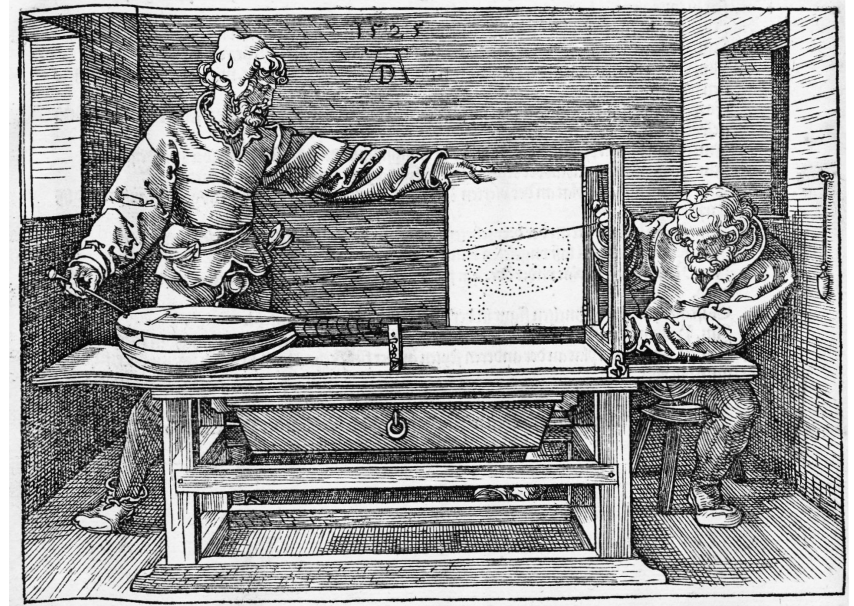
Brunelleschi (1425)



Leitura Analítica - Capítulo 2

Pe. Leon Battista Alberti escreve em 1435 o tratado Sobre a Pintura

Forte influência da Óptica



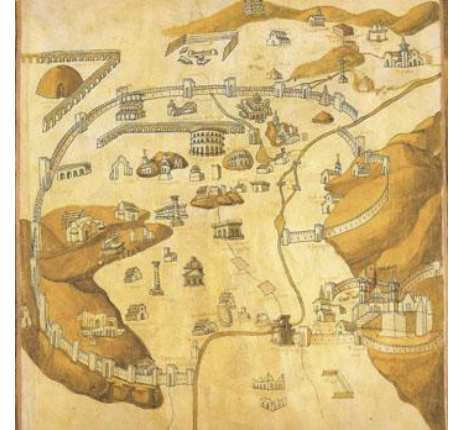
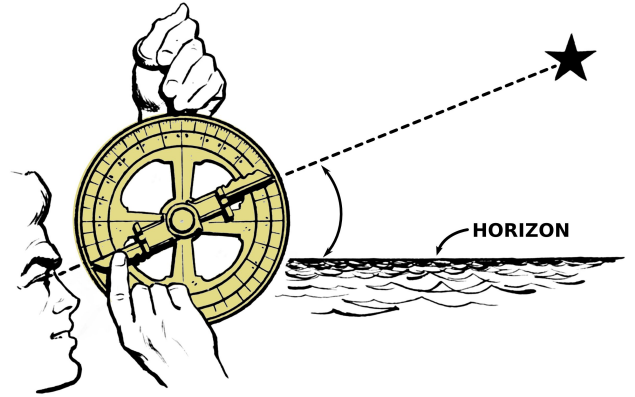
Leitura Analítica - Capítulo 2

Euclides e Ptolomeu escreveram tratados sobre Óptica

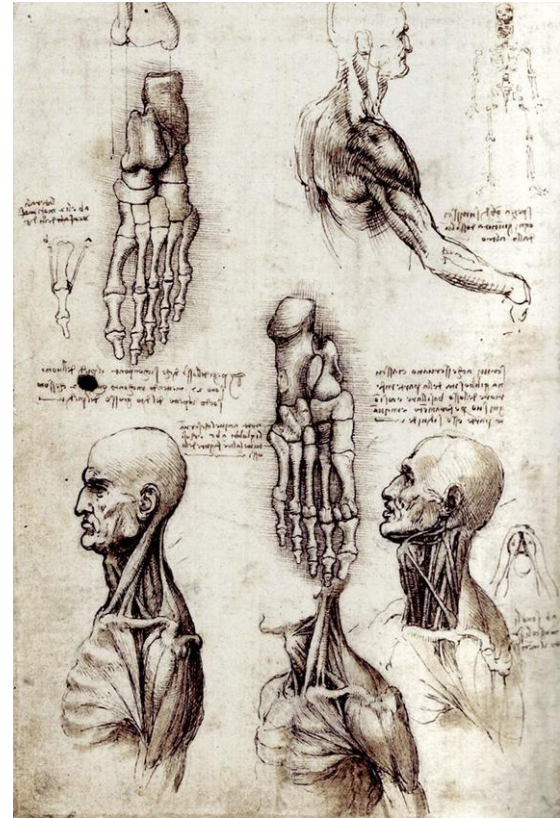
Idade Média: Óptica relacionada à Teologia

1400 Brunelleschi e Alberti tem acesso ao livro Geografia de Ptolomeu (Quadriculado).

Mapa de Roma em coordenadas polares



Leitura Analítica - Capítulo 3 Leonardo da Vinci e o Nascimento da Ciência Moderna



Leitura Analítica - Capítulo 3

Áreas de interesse de Leonardo da Vinci: anatomia, fisiologia, história natural, medicina, óptica, acústica, astronomia, botânica, geologia, geografia física, cartografia, balística, hidráulica, aerodinâmica, etc.

Inventor? Engenheiro? Artista? Cientista?

Quem tudo quer, tudo perde

Leitura Analítica - Capítulo 3

De acordo com o historiador Bertrand Gille

Não há um método de Leonardo da Vinci, mas ele racionalizou temas ignorados pelos técnicos.

Leonardo foi quem primeiro levantou problemas de técnica industrial

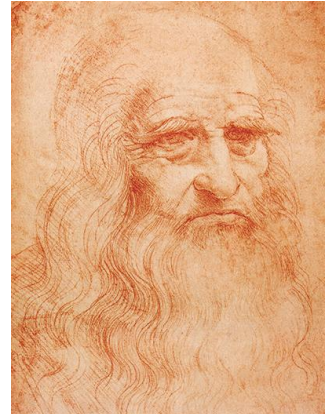
É um engenheiro que só se preocupa com a eficácia e que não encontra, no esforço que faz, nada além de um meio de domínio sobre o mundo material

Leitura Analítica - Capítulo 3

Leonardo da Vinci:

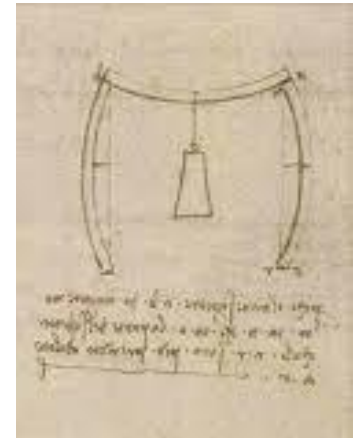
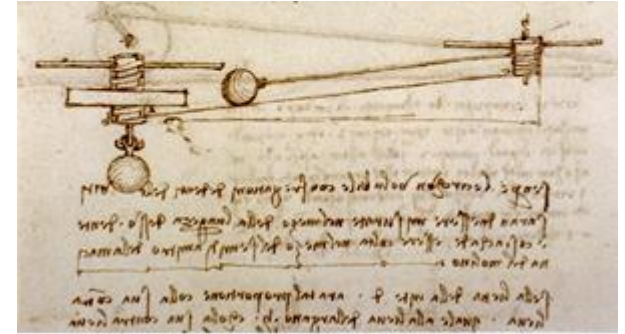
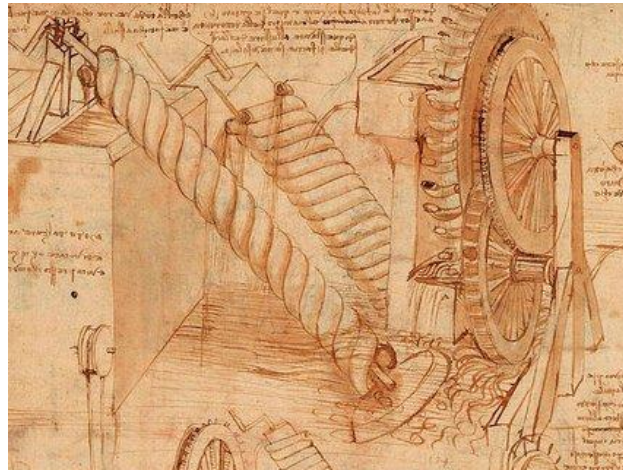
“Se coordenares tuas notas sobre a ciência dos movimentos da água, lebra-te de anotar sob cada enunciado as suas aplicações, para que esta ciência não permaneça sem uso.”

“A mecânica é o paraíso das ciências matemáticas, pois graças a ela é que se recolhem os frutos.”



Leitura Analítica - Capítulo 3

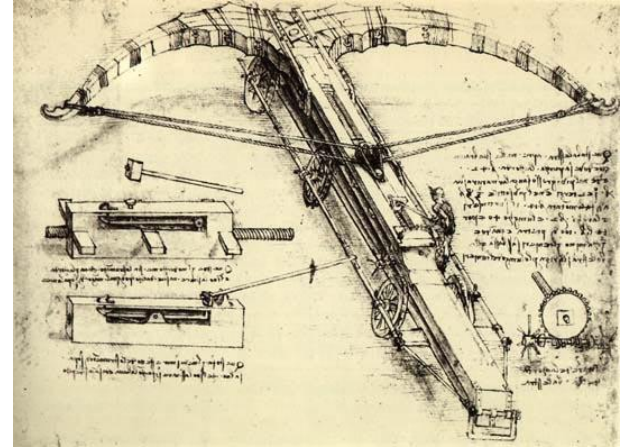
Alguns manuscritos técnicos de Da Vinci



Leitura Analítica - Capítulo 3

Balestra como instrumento de experimentação

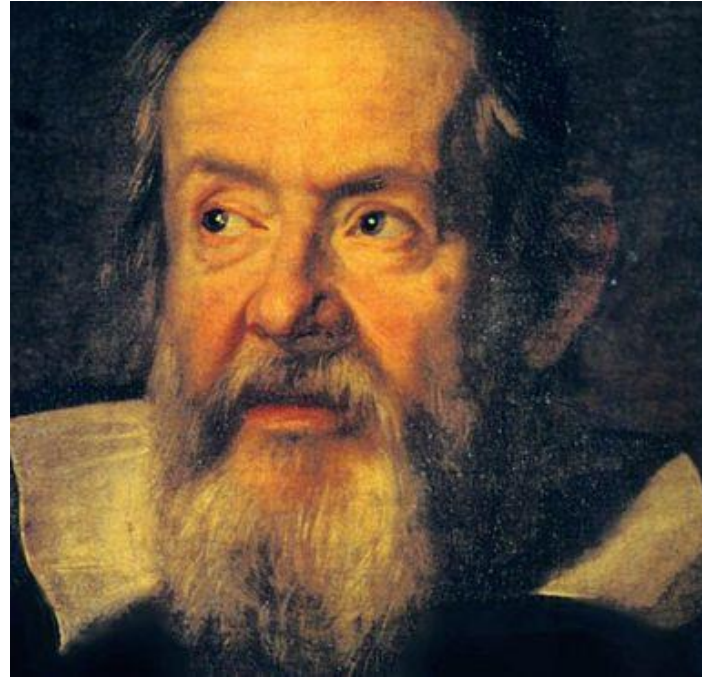
- Grandezas significativas e mensuráveis são definidas
- Hipóteses são formuladas
- Um protocolo experimental é proposto



“Flechas de peso igual penetrarão duas vezes mais fundo no solo se a altura do ponto de onde são lançadas duplicar, desde que a resistência do solo seja a mesma e as flechas tenham forma semelhante.”

“Então experimente aumentar e diminuir o peso, e anote a altura da queda e a penetração.”

Leitura Analítica -
Capítulo 4
Galileu Fez
Experiências?



Leitura Analítica - Capítulo 3

Empiristas x Racionalistas



Leitura Analítica - Capítulo 3



DIALOGO

DI
GALILEO GALILEI LINCEO
MATEMATICO SOPRAORDINARIO
DELLO STUDIO DI PISA.

*E Filosofo, e Matematico primario del
SERENISSIMO*

GR. DVCA DI TOSCANA.

Doce ne i congressi di quattro giornate si discorre
sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO
TOLEMAICO, E COPERNICANO;

*Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali
tanto per l'una, quanto per l'altra parte.*

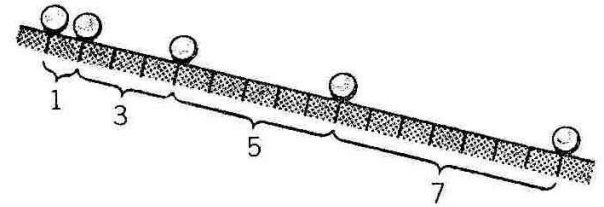
CON PRI



VILEGI.

IN FIRENZA, Per Gio:Batista Landini MDCXXXII.

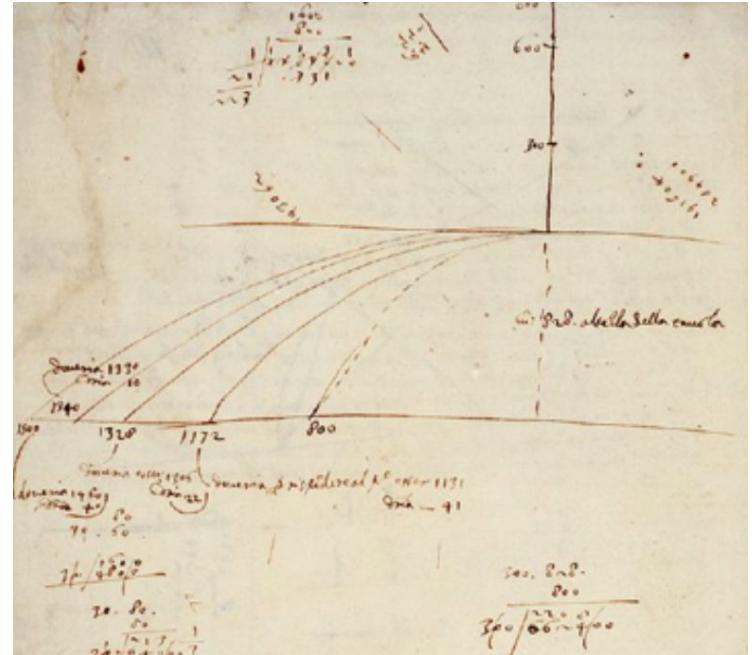
CON LICENZA DE' SUPERIORI.



Leitura Analítica - Capítulo 3

As dificuldades experimentais

Os manuscritos inéditos da Biblioteca Nacional de Florença



Leitura Sintópica

A Estrutura das Revoluções Científicas

Contra o Método

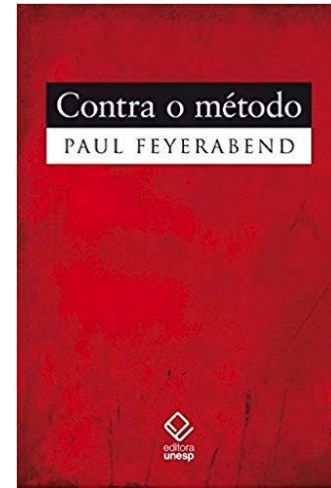
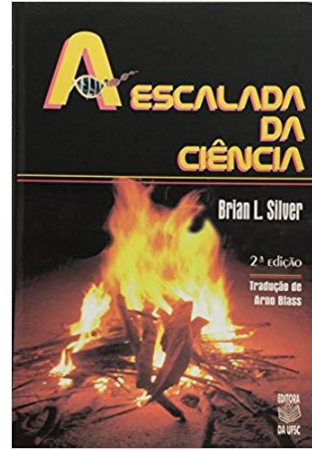
Le Systéme du Munde

Os Sonâmbulos

A Escalada da Ciência

Estudos de História do Pensamento Científico

...



thomas s. kuhn
**A ESTRUTURA
DAS REVOLUÇÕES
CIENTÍFICAS**

