



Lisboa, 28 de Novembro de 2012

Razão e computação. O contributo de Leibniz

Olga Pombo
opombo@fc.ul.pt

Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa

Uma das mais importantes (e interessantes) teses de Leibniz que está no cerne do que hoje se poderia chamar **a concepção computacional da razão** é a sua teoria do “pensamento cego”

Esta teoria surge no **debate com Descartes** no qual Leibniz denuncia as insuficiências da teoria do conhecimento cartesiana e salienta a importância de um tipo de conhecimento que não carece da intuição plena do seu objecto e que, por isso mesmo, denomina como ***conhecimento cego ou simbólico (cogitatio caeca vel symbolica)***.

Precisamente no texto que abre esse debate,
as *Meditationes de Cognitione, Veritate et Ideis*,
publicado nas *Actas Eruditorum* de Leipzig em 1684,
Leibniz escreve:

“quando penso num quiliógono, ou seja, num polígono de mil lados, não considero sempre o que é um lado, uma igualdade, o número mil (ou o cubo de dez), mas sirvo-me mentalmente destas palavras (cujo sentido sem dúvida apenas confusa e imperfeitamente está presente no meu espírito) para que elas tomem o lugar das ideias que delas tenho porque tenho consciência de possuir a significação dessas palavras e julgo que a sua explicação não é necessária no momento. Chamo a este conhecimento cego ou ainda simbólico; fazemos uso dele na álgebra e na aritmética e em quase todos os domínios”.
(GP 4.423).

Segundo Leibniz, a certeza das matemáticas resulta da utilização que elas fazem do simbolismo o qual permite, não apenas **guiar**, mas também **substituir** o raciocínio dispensando-o de pensar, clara e exaustivamente, as ideias que manipula e que pensa “cegamente”.

Como Leibniz escreve no *Préface à la Science Générale* de 1677:

“As matemáticas trazem consigo a sua prova pois, quando me apresentam um teorema falso, não tenho necessidade de o examinar (...) visto que descobrirei a falsidade *a posteriori*, através de uma experiência fácil que não custa mais do que **tinta e papel** (...) porque ela não se faz sobre a coisa ela mesma, mas sobre os caracteres que substituímos em lugar da coisa.” (C 154)

O rigor da matemática deve ser conquistado a partir da utilização de um sistema simbólico que, tornando fixos e visíveis os pensamentos mais abstratos, constitua um suporte material e imaginativo para o pensamento, apoiando ou mesmo substituindo o encadeamento dedutivo pela manipulação de símbolos.

Em *Carta a Galloys de 1677*, Leibniz escreve :

“O verdadeiro método deve fornecer um **Filum Ariadnes**, quer dizer, um certo meio sensível e grosseiro, que conduza o espírito como as linhas traçadas em geometria e as formas das operações que se prescrevem aos aprendizes de *Aritmética*” (GP 7: 22)

Mas, o contributo de Leibniz para **a concepção computacional da razão** resulta também da integração de 3 diferentes tradições:

- 1) a tradição combinatória que vem de **Lull** (1232 – 1315)
- 2) os projectos do sec. XVII para construção de uma língua artificial universal e filosófica (**Bacon, Descartes and others**)
- 3) a concepção **Hobbesiana** de razão

1. A primeira grande inspiração de Leibniz é a velha *Ars Magna* de Ramón Lull (1232--1315)



- **A ideia central de Lull**

- É possível, pela combinatória de um conjunto de termos simples, estabelecer um procedimento que, ao contrário da lógica demonstrativa de Aristoteles, não se limite à análise das verdades já estabelecidas mas torne possível a descoberta de novas verdades

- **O objectivo de Lull**

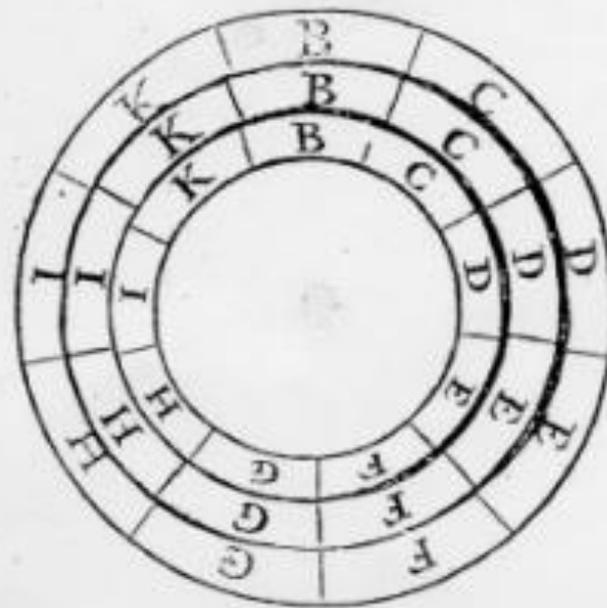
- Determinar automaticamente todos os sujeitos possíveis de um dado predicado e a conclusão de todos os silogismos incompletamente conhecidos
- Descobrir todas as proposições possíveis e demonstrar todas as verdades a que o conhecimento humno pode aspirar.

Para isso, Lull estabelece:

- a) um conjunto finito de **categories**, organizadas em 6 classes de 9 categorias cada
- b) um sistema simbólico de **notações**
- c) **regras sintáticas** para a combinatória dos elementos;
- d) um sistema complexo de **dispositivos mecânicos combinatórios** (círculos materiais sobrepostos, com movimentos de rotação concêntricos, que permitem combinar os símbolos marcados nos seus limites)



BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IK
BD	CE	DF	EG	FH	GI	HK	
BE	CF	DG	EH	FI	GK		
BF	CG	DH	LI	FK			
BG	CH	DI	EK				
BH	CI	DK					
BI	CK						
BK							



A *Ars Magna* de Lull

- É a mais remota e prestigiada proposta de mecanização das operações lógicas
- Exerceu uma profunda influencia no renascimento e nos tempos modernos (**ars mnemonica e ars inveniendi**)
 - Giordano Bruno (1548 -1600), *De compendiosa Architectura et complemento Artis Lullii, De Lampada combinatoria Lulliana*)
 - Johann Heinrich Alsted (1588 -1638)
 - Sebastián Izquierdo (1601-1681)
 - Athanasius Kircher (1602–1680), *Ars Magna sciendi seu porta Scientiarum*

Leibniz tinha plena consciencia da importancia da *Ars Lull*

desde o *De Arte Combinatória* (1660)



Leibniz criticava:

- o conjunto das **categorias** de Lull (que Leibniz considerava como «vagas», insuficientemente analisadas e organizadas em classes de 9 categories cada, um numero escolhido artificialmente, apenas por razões de simetria)
- O **alfabeto** Lulliano (arbitrariedade dos signos)
- Os **aspectos metodológicos** da *Ars* de Lull (que considerava insuficiente e rudimentares)

a) categorias
(vagas)

a) Desenvolver a análise até aos termos primitivos

b) signos
(arbitrários)

b) Os signos devem ser representativos da ideia significada

c) Processos combinatórios
(mecânicos)

c) Processos calculatórios de análise matemática
(agrupamentos binários, ternários, quaternários, substituições, equivalências)



Leibniz reconhece o valor dos projectos de Lull em dois pontos importantes:

- a) A combinatória como fundamento da *ars inveniendi*;
- b) A possibilidade de aplicação dos mesmos procedimentos lógicos à totalidade dos conhecimentos.

A grande diferença de Leibniz face a Lull diz respeito ao tipo de sistema simbólico capaz de permitir o cálculo.

Antecipando a sua experiência metodológica fundamental – a descoberta do algoritmo do cálculo diferencial como *organon* da investigação matemática – Leibniz defende que os signos não podem ser, como em Lull, escolhidos arbitrariamente

a)

2. Projectos do XVII para a construção de uma língua universal e filosófica



Francis Bacon
1561 —1626



Descartes
1596-1650



John Wilkins
1614 – 1672

O século XVII foi um momento de intensa investigação sobre a natureza íntima das línguas humanas

- Será que a linguagem ajuda a **promover** o conhecimento ou, pelo contrário, **impede** o seu progresso?
- A linguagem é um mero meio de **comunicação** do conhecimento ou um *medium* essencial da **construção do conhecimento**?

Duas posições opostas podem ser assinaladas:

- a) **Posição crítica** – atribui às linguas naturais meras funções comunicativas e enfatiza as suas insuficiências e efeitos perturbadores
- b) **Posição positiva** – apesar de reconhecer alguns limites e imperfeições das linguas humanas, no entanto sublinha o seu carácter constitutiva, isto é, o seu papel decisivo enquanto dispositivo cognitivo.

Ambas as posições foram defendidas por grandes pensadores

Posição crítica

- Francis Bacon (1561 -1626)
- Mersenne (1588 -1648)
- Descartes (1596-1650) Arnauld (1612-1694)
- Arnauld (1612 – 1694)
- Malebranche (1638 – 1715)
- John Wilkins (1614 – 1672)
- Seth Ward (1617-1698)
- Cave Back (1623-706)
- Dalgarno (1626 -1687)
- Locke (1632 -1704)
- Joahn Becher (1635-1682)

Posição positiv

- Hobbes (1588 – 1679)
- Leibniz (1646 -1716)

As posições críticas dão origem aos projectos de linguas universais

Bacon é a grande inspiração

The Advancement of Learning (1605)

- Inadequação das linguas naturais para expressar a representação do universo que a ciencia moderna está a revelar assim como as categorias logicas do pensamento que estão na base desses progressos – **concepção critica da linguagem**
- **Indicações programáticas** que estão na origem de numerosos projectos de construção de linguas universais e artificiais

projectos de linguas universais no seculo XVII

- Grande popularidade
- Objectivos práticos – económicos, politicos, científicos e religiosos – dos contactos internacionais
- Substituir o Latim
- Ultrapassar as imperfeições e a diversidade das linguas naturais
- Permitir a **comunicação** adequada entre os povos de diferentes linguas por um sistema de notações, independentes da pronúncia, por intermedio do qual fosse possível estabelecer uma correspondência directa entre as diferentes palavras das diferentes línguas. Cada indivíduo, independentemente da sua lingua, seria assim capaz de ler e compreender qualquer texto codificado

Bacon pretendia

- Construir uma linguagem com base num conjunto de caracteres representativos, não dos sons ou vozes de alguma lingua natural, mas das coisas ou noções.
- Construir um instrumento de **comunicação** universal
- *«Any book written in characters of this kind can be read of by each nation in their own language»*
(Bacon, *The Advancement of Learning* : 6.1, 439).

Leibniz conhecia bem esses projectos

- **Apreciava sobretudo o de Wilkins.**

«J'ai considéré avec attention le grand ouvrage du Caractere reel et Langage Philosophique de Mons. Wilkins; je trouve qu'il y a mis une infinité de belles choses, et nous n'avons jamais eu une Table des predicateurs plus accomplie»

(Letter to Burnet, 24th August 1697, GP 7: 216).

- No entanto, Leibniz critica a **insuficiente analise** que esta subjacente a esses projectos.

«J'avois considéré cette matière avant le livre de Mr. Wilkins, quand j'estoit un jeune homme de 19 ans, dans mon petit livre de Arte Combinatoria, et mon opinion est que les Caracteres veritablement reels et philosophiques doivent repondre à l'Analyse des pensées»

(GP 3: 216).

Os **projectos filosoficos** eram mais ambiciosos

Para alem das finalidades comunicativas das linguas universais, visavam:

- Construir um sistema simbolico capaz de expressar adequadamente o pensamento e as suas articulações
- Construir um simbolismo rigoroso capaz de traduzir todo o conhecimento actual e possivel
- Cumprir uma função essencialmente **cognitiva**

A inspiração é agora cartesiana

- É possível reduzir todas as nossas ideias a um pequeno numero de conceitos basicos, ideias simples ou primeitivas.
- A lingua universal consiste na atribuição de um caracter, **nao** ta cada uma das ideias possiveis, como Bacon defendera, **mas** a cada uma das ideias elementares
- O que importa é encontrar o pequeno numero das **ideias simples** às quais todas as outras podem ser reduzidas e, pela combinação de um igualmente **limitado número de caracteres**, reconstruir todo o sistema de conhecimento.

Mas, como Descartes diz numa celebre carta a *Mersenne*, de 20 de Novembro de 1629, para que isso seja possivel, seria necessário:

- **Uma classificação lógica e semantica completa dos conceitos.**

“(…) bien expliqué quelles sont les idées simples qui sont en l'imagination des hommes, desquelles se compose tout ce qu'ils pensent”
(Descartes, AT 1: 81).

- **Só a analise completa dos diversos conteudos conceptuais e das suas relações pode permitir encontrar os termos primitivos com base nos quais a lingua filosofica pode ser construída**

«L'invention de cette langue dépend de la vrai philosophie; car il est impossible autrement de dénombrer toutes les pensées des hommes, et de les mettre par ordre, ni seulement de les distinguer en sorte qu'elles soient claires et simples»
(Descartes, AT1: 82).

E isso é uma tarefa infinita (enciclopédica)

Entre a mole dos manuscritos de Leibniz, há uma cópia de uma carta de Descartes a Mersenne na qual, pela sua própria mão, Leibniz escreveu:

“Il est vray que ces caractères pressupposeroient la veritable philosophie (...) **Cependant, quoique cette langue depende de la vraye philosophie, elle ne depend pas de sa perfection.** C'est à dire, cette langue peut estre établie, quoyque la philosophie ne soit pas parfaite: **et à mesure que la science des hommes croistra, cette langue croistra aussi.** En attendant elle sera d'un secours merueilleux et pour se servir de ce que nous sçavons, et pour voir ce qui nous manque, et pour inventer les moyens d'y arriver, mais sur tout pour exterminer les controverses dans les matières qui dependent du raisonnement. Car alors **raisonner et calculer sera la même chose**»

(Couturat: 28).

Quer dizer:

- **Para Descartes** é necessário completar a análise antes de iniciar a construção da língua filosófica
(**enciclopedia -----> lingua universal**)
- **Para Leibniz** as 2 tarefas não são sequências mas recíprocas e mutuamente condicionantes
- **Leibniz defende as virtualidades da sua mútua relação:** cada vez que a análise avança é capaz de determinar uma nova unidade, esta unidade só se torna clara e distinta quando é designada por um signo específico. Por outro lado, da atribuição desse signo, resultarão virtualidades heurísticas novas como resultado da sua inserção na rede estrutural de todos os signos previamente constituídos
(**enciclopedia <-----> lingua universal**)

Leibniz conhecia bem todas as propostas dos seus predecessores e contemporâneos para a construção de uma língua universal, tanto internacional como filosófica.

- Criticava as línguas internacionais Baconianas
 - Pelas insuficiências de análise das suas categorias
 - Pelo seu papel meramente comunicativo
- Criticava os projectos filosóficos Cartesianos
 - pela relação linear que Descartes estabelecia entre a língua filosófica e a enciclopédia
(**enciclopedia -----> lingua universal**)
- Para Leibniz, a característica universalis e a enciclopedia podem e devem ser feitas num processo de zig-zag
(**enciclopedia <-----> lingua universal**)

Este é um ponto central da oposição entre a *Begriffsschrift* de **Frege** e a *Characteristica Universalis* de Leibniz

Para lá das similaridades que explicitamente admite e defende, Frege recusa a próxima articulação que Leibniz estabelecia entre a *characteristica* e a encyclopaedia, quer dizer, Frege deixa às ciências o trabalho de definição dos seus conceitos

- **Descartes** – a língua filosófica é impossível porque necessitaria do prévio acabamento da enciclopédia
- **Leibniz** – elas podem e devem ser construídas em zig-zag
- **Frege** – as duas tarefas devem ser separadas

3. Leibniz e Hobbes



1588 —1679

Hobbes identifica com grande clareza “razão” e “computação”

- “Reasoning is nothing but reckoning”
- “When a man Reasoneth, he does nothing else but conceive a summe totall, form Addition of parcels; or conceive a Remainder, from Substraction of one summe from another”

(Hobbes, *Leviathan* 110)

Hobbes formula com grande clareza o objetivo de estender à totalidade dos domínios o mesmo tipo de procedimentos racionais

- “Those operations are not incident to Numbers onely, but to all manner of things that can be added together and taken one of another (...), that is, to arithmetic, geometry, logics, and also politics, law. In summe, in what matter so ever there is place for addition and substaction, there also is place for Reason, and where these have no place, there Reason has nothing at all to do”

(Hobbes, *Leviathan* 111)

Mas, a verdade é que não existe em Hobbes nenhuma solução metodológica compatível com a efectiva realização dessa tarefa.

Dada a pobre capacidade matemática de Hobbes, a sua definição de razão é um *dictum* vazio de cujas profundas consequências o próprio Hobbes não estaria muito consciente.

Pelo contrário, tanto pelas suas capacidades matemáticas como pelo seu interesse pelos processos combinatórios, Leibniz estava completamente preparado para desenvolver uma consequente concepção computacional da razão

Há um outro aspecto em que Hobbes desempenha um papel importante para a concepção computacional da razão de Leibniz : a tese **da razão como actividade linguística**,

Segundo Hobbes,

- Só a linguagem torna possível “transfer (*translation*) our mental discourse into verbal discourse” (L. p. 100),
- Só a linguagem estabiliza o fluido do discurso mental fixando pontos de orientação em torno dos quais as nossas representações se podem isolar e fixar.

“it is by the very names that we are able to stabilize the multiple conceptions of one representation” (H. N. V, § 4).

- Quer dizer, só a linguagem providencia os elementos a partir dos quais a actividade de calculo se pode desenvolver

“For Reason, in this sense, is nothing but Reckoning (that is Adding and Subs-tacting) of Consequences of generall *names* agreed upon, for the marking and signifying of our thoughts” (L: 111, our emphasis).

Quer dizer, sem a linguagem nao haveria razão.

Estamos perante uma contribuição muito importante de Hobbes para a filosofia da linguagem e para a concepção computacional da razão em geral.

- Se a linguagem é a *translatio* verbal de um previo *Mentall Discourse*, desse fluido de pensamentos nos quais apenas a linguagem pode estabelecer pontos de referência, áreas de segurança, marcas, notas, nomes, então, a linguagem é o **suporte sensível do pensamento. É ela que fornece as condições materiais (significantes, figurais) requeridas para o desenvolvimento do cálculo.**

Hobbes dá um contributo fundamental que Leibniz vai completamente adoptar.

- De facto, Leibniz reconhece a sua herança face a Hobbes precisamente neste ponto:
- *“names are not only signs of my present thoughts for the others but notes of my previous thoughts to myself, as Thomas Hobbes has demonstrated”*.
«Verba enim **non** tantum signa sunt cogitationis meae praesentis **ad alios, sed** et notae cogitationis meae praeteritae **ad me ipsum**, ut demonstravit Thomas Hobbes» (A. VI, 1. 278).

Desta importante tese Leibniz vai retirar consequências epistêmicas e heurísticas de que Hobbes nunca supeitou

Mas, para fazer isso, Leibniz vai ter que ultrapassar os limites internos da filosofia da linguagem de Hobbes.

- **Porque Hobbes** está agarrado a uma concepção evocativa do signo
- **Porque Hobbes** reclama que os signos sejam sempre acompanhados pelas concepções que eles significam,

Hobbes vai recusar veementemente a hipótese de manipulação dos signos.

- Sem a evocação das ideias que os signos representam, a *ratio*, diz Hobbes, ficaria reduzida à *oratio*, à fala mecânica semelhante ao que acontece com os mendigos “*when they say their paternoster putting together much words, having no images or conceptions in their minds answering to the words they speak*»

(Hobbes, *Human Nature*, V, § 14).

Ora, dirá Leibinz , pelo contrário:

- Querer constantemente pensar o significado dos signos que se manipulam, é não apenas *de facto* uma actividade impossível, como *de jure* uma obstrução ao rigor e à invenção que requerem o abandono do espírito face aos mecanismos formais (artificiais) criados pelo próprio espírito
- Reencontramos aqui a celebre teoria leibniziana do pensamento cego (*cogitatio caeca*)
- Esta é uma das grandes descobertas de Leibniz

Conclusões

Leibniz reúne:

- A natureza heurística da combinatoria
(Lull ---->Leibniz)
- A substituição da combinatoria mecânica de Lull pela análise matemática calculatória
(Leibniz contra Lull) (Leibniz ---->Boole)
- As finalidades comunicativas de todos os projectos de línguas internacionais
(Bacon ---->Leibniz)
- A refutação da relação linear que Descartes havia estabelecido entre linguagem e enciclopédia
(Leibniz contra Descartes) (Leibniz contra Frege)

Leibniz desenvolve:

- Uma nova concepção do simbolismo (em grande parte construída em debate com o intuicionismo de Descartes)
(Leibniz contra Descartes) (Leibniz ---->aritmética binária)
- Uma nova concepção de razão (em grande parte proveniente de Hobbes)
(Hobbes ---->Leibniz) (Leibniz ----> computação)
- Uma nova concepção de linguagem enquanto corpo necessário do pensamento
(Leibniz ----> Hubert Dreyfus)

Obrigada