



**HENRIQUE GARCIA PEREIRA**  
**`henrique.pereira@tecnico.ulisboa.pt`**  
**`hgp.ist.utl.pt`**

**FORTALEZA UFC 27 novembro 2017**

THERE IS A CONTEMPORARY TREND  
TO EMBRACE THE CAPTURE AND USE OF DATA OF ANY SORT

## **BIG DATA**

becomes a symbol of  
power, progress and modernity





"A IBM está se preparando para a próxima era tecnológica. O valor que se possui em dados digitais será o grande diferencial na competição entre pessoas, empresas e governos"

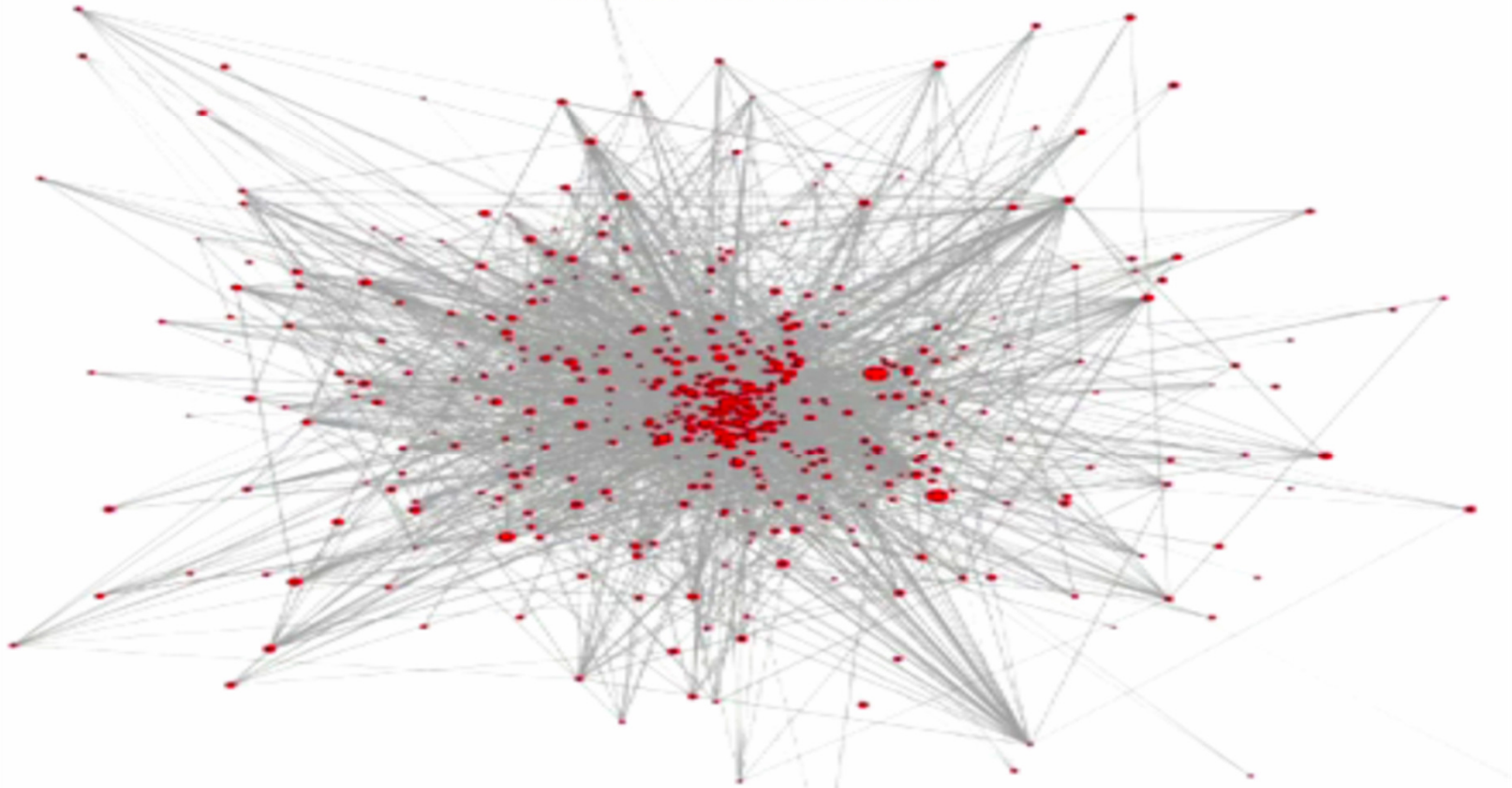


**Ginni Rometty (CEO da IBM)**



# BIG DATA

Em qualquer domínio do conhecimento,  
quando surge uma quantidade inumerável de dados,  
em geral interconectados através de uma rede,  
dizemos que estamos perante um problema de  
**BIG DATA**





# BIG DATA

(ordem de grandeza)

TERABYTE	$10^{12}$	40 filmes de alta definição
PETABYTE	$10^{15}$	Dados Google/dia
EXABYTE	$10^{18}$	Trafico da Internet/dia
ZETTABYTE	$10^{21}$	Todas as palavras do mundo
YOTTABYTE	$10^{24}$	10 terabytes/capita



## BIG DATA

Qualitativo emerge do quantitativo?

Desde Hegel, retomado por Marx, que paira na **comunidade** científica a ideia de que "quanto mais dados, melhor"

Seria assim uma 'vantagem' significativa pôr em funcionamento os modernos sensores, para fundamentar as teorias com o **máximo** de dados

Este modelo de pensamento, conhecido por **DATA DRIVEN APPROACH**, não toma em conta o acervo de conhecimento científico de que dispomos desde o Renascimento, para 'confiarmos' apenas nos atuais algoritmos que, segundo regras por vezes opacas, transformam

**DADOS** em **INFORMACÃO**

Mas a passagem QUANTIDADE → QUALIDADE não é universal

Entre os

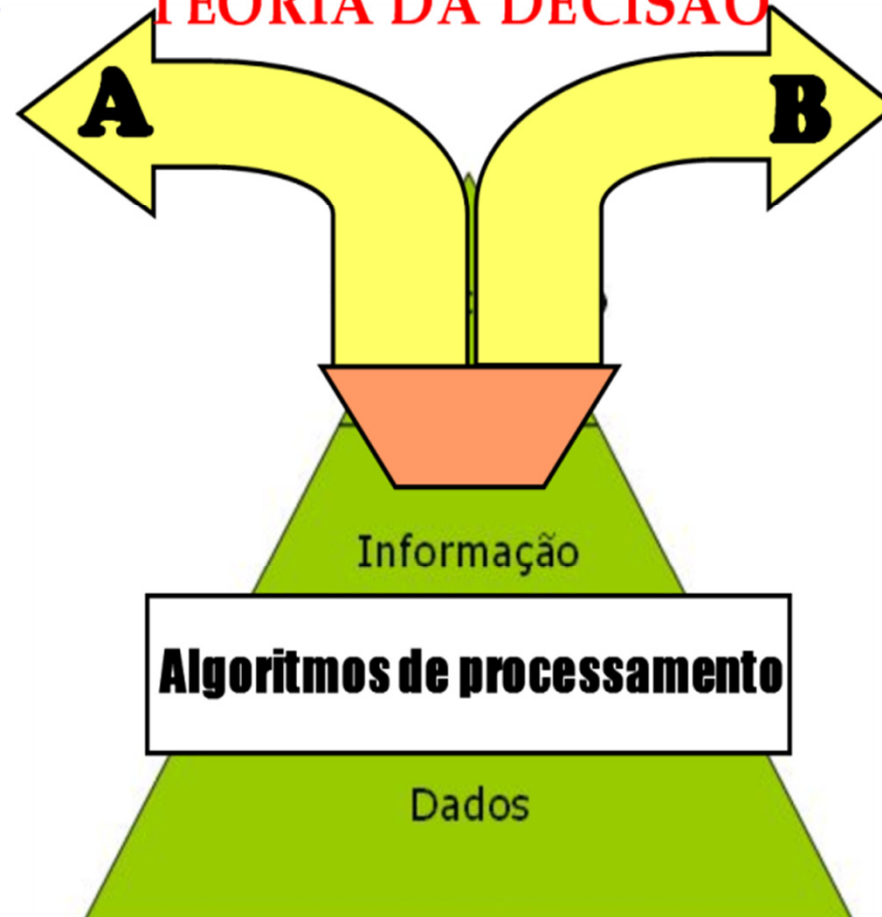
DADOS e a INFORMAÇÃO

existe um layer de


**ALGORITMOS DE PROCESSAMENTO,**

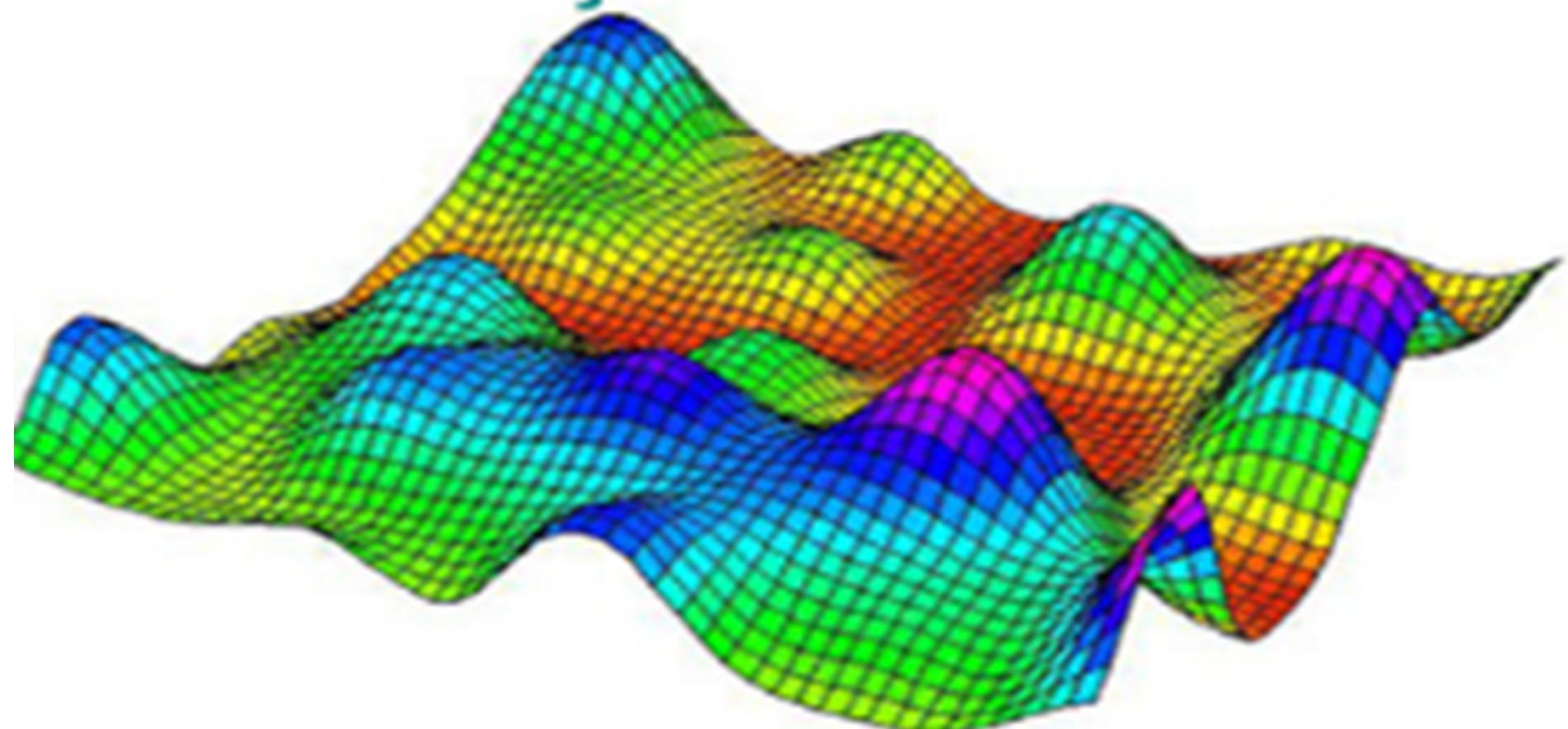
que é determinante para a

**TEORIA DA DECISÃO**





Nos algoritmos  
**DADOS**  **INFORMAÇÃO**  
há sempre um a  
**FUNÇÃO OBJETIVO**



# Exemplo da 'função objetivo' na catástrofe da Mariana





Em “O Povo” de 6.11.2017, vem notícia sobre o ‘estado da arte’ do pontode vista ambiental, ao fim de dois anos de estudos sobre o rebentamento da barragem.

# Mariana. Maior tragédia ambiental do Brasil completa dois anos

“O Povo”  
6.11.2017

**Conseqüências do desastre** seguem repercutindo na natureza e na vida de milhares de famílias dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, atingidas pelo rompimento da barragem da mineradora Samarco

A maior tragédia ambiental do Brasil - que completou dois anos ontem, 5 - deixou, no rastro do mar de lama que se espalhou por 630 quilômetros entre Minas Gerais e Espírito Santo, 19 mortos, a localidade de Bento Rodrigues (em Mariana) submersa, as de Paracatu de Baixo (também em Mariana) e Gesteira (em Barra Longa) destruídas e perdas imateriais que continuam doendo em seus moradores. Desde então, as festas religiosas, as partidas de futebol descomprometidas, o bate-papo com os vizinhos e o trabalho na roça se esvaíram.

As cerca de 300 famílias deslocadas pela lama que se alastrou com o rompimento



200 mortos  
600 desabrigados  
6 milhões de metros cúbicos de lamas no ambiente

SITUAÇÃO DE PARTIDA



BARRAGEM ALTEADA



22 Mt/ano de rejeitos em 2015  
e previsão de aumento de 20% para 2016

Conseqüências





**Durante estes dois anos,  
houve colheita  
de  
BIG DATA**

**OS ALGORITMOS QUE TRANSFORMARAM  
DADOS EM INFORMAÇÃO SÃO  
OPACOS**

**AS HIPÓTESES SOBRE CAUSAS DA TRAGÉDIA FICAM  
OPACAS  
PARA A COMUNIDADE CIENTIFICA  
PROPOSTAS DE MEDIDAS DE PREVENÇÃO FICAM  
OBLITERADAS**

**hipótese:**

**A 'função objetivo' dos algoritmos foi estabelecida em função da exigência de rentabilidade**

**da BILITON, da Vale, da Valespar e do BRADESCO**

**e**

**não**

**tomou em conta os efeitos nocivos do rebentamento**

# Vítimas de desastre em MG terão ajuda para reparos

Ministério Público de Minas Gerais anunciou o complemento do acordo assinado com a Samarco e suas controladoras

**Belo Horizonte.** Famílias atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão, operada pela mineradora Samarco, passarão a ter assessoria técnica de entidades de sua escolha para participarem dos processos de reparação social ao longo da Bacia do Rio Doce.

O Ministério Público Federal de Minas Gerais e o Ministério Público do Estado anunciaram na sexta-feira (17) um complemento a um acordo assinado em janeiro com a Samarco e suas controladoras, a Vale e a BHP Billiton, que prevê a contratação dessas assessorias aos atingidos.

Segundo os procuradores, o objetivo é garantir que as vítimas estejam representadas na discussão sobre a reparação de seus direitos, como o pagamento de indenizações e a construção das vilas que foram destruídas. As ações de recuperação hoje estão a cargo da Fundação Renova, criada pelas mineradoras num acordo com o governo federal e os governos de Minas e Espírito Santo que é questiona-



O rompimento da barragem de rejeitos da mineradora, cujos donos são a Vale e a anglo-australiana BHP, completou dois anos no último dia 5 FOTO: AGÊNCIA SENADO

do pelo Ministério Público. O órgão diz que falta participação dos atingidos.

“Esse aditivo é produto de muitas mãos, inclusive dos atingidos, e ele parte da centralidade da vítima”, afirmou Edmundo Dias, procurador do Ministério Público Federal, sobre a contratação de assessorias.

Hoje, esse trabalho é feito em Mariana (MG) e Barra Longa (MG). A ideia é expandir a assessoria para todas as comunidades da Bacia do Rio Doce, distribuídas em ao menos 15 localidades.

**Objetivo do aditivo é garantir, aos atingidos pela maior tragédia ambiental do País, assessoria nas discussões sobre a reparação de danos**

Em Mariana, por exemplo, a Cáritas, ligada à Igreja Católica, auxilia os atingidos por meio de assistentes sociais e especialistas

jurídicos nas negociações com a Fundação Renova sobre suas novas moradias e indenizações.

O acordo do Ministério Público prevê que o Fundo Brasil de Direitos Humanos, entidade baseada em São Paulo, contrate e coordene o trabalho dessas assessorias para garantir sua independência. O fundo, por sua vez, será financiado pelas três mineradoras —há um prazo de 90 dias para sua contratação.

O acerto também estabelece que a Fundação Getúlio Vargas fará uma medição dos danos socioeconômicos na região com o objetivo de garantir a reparação integral dos atingidos. A partir dos levantamentos da FGV e das assessorias técnicas, o Ministério Público afirma que fará uma renegociação com as mineradoras para contemplar as necessidades dos atingidos.

#### Novo acordo

Os procuradores consideram que o trabalho da Fundação Renova até agora é um “piso mínimo”, que precisa evoluir e incluir as vítimas da tragédia ambiental. Existe um prazo de cinco meses para que um novo modelo mais participativo seja elaborado e, a partir dele, será pactuado um acordo final com a Samarco para realização de programas de reparação ao longo de anos.

Tragédia  
da  
Mariana

AO FIM  
DE DOIS  
ANOS  
AS  
VÍTIMAS  
AINDA  
NÃO  
RECEBERAM  
AJUDA PARA  
REPAROS



Se a FUNÇÃO OBJECTIVO for TRANSPARENTE

REMOTE SENSING

é enorme a utilidade científica da BIG DATA

EQUIPAMENTO DA UFC

BIG DATA

# Satélite vai monitorar o meio ambiente do Ceará

Quando lançado, o Sacode pode se localizar em uma órbita de 400 km a 1 mil km de altitude

Alta tecnologia na palma de uma mão. Assim pode ser descrito o primeiro satélite cearense, previsto para ser lançado ao espaço entre os anos de 2019 e 2020. Em desenvolvimento pelo Laboratório de Engenharia de Sistemas de Computação (LESC), da



**In September 2017,  
Mexico was hit by two major earthquakes in less than 12 days.**



**BIG DATA  
collected from Twitter was used by  
USGS  
to help locating the epicentre**





**INEXPENSIVE GROUPS**  
of  
bio-inspired  
**MICRO - ROBOTS** produce  
**BIG DATA**  
to be used in environmental  
monitoring  
for the purpose of detecting  
**CLIMATE CHANGE**