

USP




### Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas

Prof. Dr. Jaime Simão Sichman  
Laboratório de Técnicas Inteligentes (LTI)  
Escola Politécnica (EP)  
Universidade de São Paulo (USP)  
<http://www.pcs.usp.br/~jaime>

Seminário  
Gestão de TI  
10/11/20

© J. S. Sichman, Novembro 2020

1

### ROTEIRO

- Motivação
- Definição
- Histórico
- Sucessos e Riscos
- Conclusões

© J. S. Sichman, Novembro 2020

2

### ROTEIRO


- **Motivação**
- Definição
- Histórico
- Sucessos e Riscos
- Conclusões

© J. S. Sichman, Novembro 2020

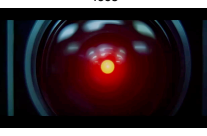
3

### Inteligência Artificial e Hollywood

An epic drama of adventure and exploration



2001: A Space Odyssey  
By Stanley Kubrick  
1968



HAL 9000  
(Heuristically programmed ALgorithmic computer)

Source: IMDB

© J. S. Sichman, Novembro 2020

4

### Inteligência Artificial e Hollywood



Blade Runner  
By Ridley Scott  
1982



Source: IMDB

© J. S. Sichman, Novembro 2020

5

### Inteligência Artificial e Hollywood



AI  
By Steven Spielberg  
2001



Source: IMDB

© J. S. Sichman, Novembro 2020

6

### Inteligência Artificial e Hollywood



Her  
By Spike Jonze  
2013




Source: IMDB

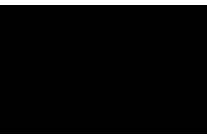
© J. S. Sichman, Novembro 2020

7

### Inteligência Artificial e Hollywood



Chappie  
By Neil Blomkamp  
2015




Source: IMDB


© J. S. Sichman, Novembro 2020

8

### Inteligência Artificial na Mídia



Science  
17 JULY 2015  
VOL. 349  
ISSUE 6245



Pesquisa  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

FAPESP  
JANUARY 2019  
VOL. 20  
ISSUE 0245

© J. S. Sichman, Novembro 2020

9

**Inteligência Artificial na Mídia**

O Estado de São Paulo  
26/05/2019

Rádio CBN  
26/01/2015

© J. S. Sichman, Novembro 2020

10

**Inteligência Artificial na Mídia**

A computer made my lunch

© J. S. Sichman, Novembro 2020

11

**Inteligência Artificial na Mídia**

IBM Wants Watson to Teach Robots Some Social Skills

© J. S. Sichman, Novembro 2020

12

**Inteligência Artificial na Mídia**

Google DeepMind Teaches Artificial Intelligence Machines to Read

© J. S. Sichman, Novembro 2020

13

**Inteligência Artificial na Academia**

USP recebe centro de pesquisa em inteligência artificial apoiado por FAPESP e BM

© J. S. Sichman, Novembro 2020

14

**ROTEIRO**

- Motivação
- Definição
- Histórico
- Sucessos e Riscos
- Conclusões

© J. S. Sichman, Novembro 2020

15

**Definição de Inteligência Artificial**

- Objetivo: desenvolver sistemas para realizar tarefas que, no momento:
  - são **melhor realizadas** por seres humanos que por máquinas, **ou**
  - não possuem **solução algorítmica viável** pela computação convencional

problemas que não possuem uma solução algorítmica

problemas solúveis por seres humanos

IA

© J. S. Sichman, Novembro 2020

16

**Definição de Inteligência Artificial**

Um **algoritmo** é uma sequência finita de ações que resolve um certo problema

Problemas podem ser de tipos diferentes:

- Cálculo
  - Ex: projeto de uma ponte
- Processamento de dados
  - Ex: folha de pagamentos
- Raciocínio automático
  - Ex: diagnóstico

Source: Wikipedia

© J. S. Sichman, Novembro 2020

17

**Definição de Inteligência Artificial**

Certos problemas tem soluções **exatas**

- Cálculo
  - Ex: projeto de uma ponte
- Processamento de dados
  - Ex: folha de pagamentos

Mas outros **não!**

- Diagnóstico médico
- Conduta legal
- Compra de pacote de turismo
- Seguir uma conversa em português
- Reconhecer uma imagem

Source: Wikipedia

© J. S. Sichman, Novembro 2020

18

### Definição de Inteligência Artificial

Opções descartadas

Como nós solucionamos estes problemas?

Basicamente através de busca e poda:

1. Geramos soluções **candidatas** ... mas não todas elas!
2. Escolhemos a **melhor** solução ... de acordo com certo critério!
3. Eventualmente, analisamos as escolhas feitas ... e as alteramos para o futuro i.e. **aprendemos!**

Opção escolhida

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 19

19

### Aplicações de Inteligência Artificial

- Engenharia de Software
  - King, Tariq M. et al. AI for Testing Today and Tomorrow: Industry Perspectives. In: *Proceedings of the IEEE International Conference On Artificial Intelligence Testing (AITest)*, IEEE, 2019, p. 81-88.
- Engenharia Geotécnica
  - Shahrin, Mohamed A. State-of-the-art review of some artificial intelligence applications in pile foundations. *Geoscience Frontiers* 7.1 (2016): 33-44.
- Controle e Gestão da Manufatura
  - Cortes, Andrei; Mayer, Simon; Michahelles, Florian. Repurposing manufacturing lines on the fly with multi-agent systems for the Web of Things. In: *Proceedings of the 17th International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems (AAMAS 2016)*, IFAAMAS, 2016, p. 813-822.
- Química
  - Lindsay, R., Buchanan, B., Feigenbaum, E., & Lederberg, J. *Applications of artificial intelligence for organic chemistry*. McGraw-Hill, 1980.

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 20

20

### ROTEIRO

- Motivação
- Definição
- **Histórico**
- Sucessos e Riscos
- Conclusões

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 21

21

### Histórico da Inteligência Artificial

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1956  
Nascimento: 1952 / 1956

- Confluência de idéias dos anos 1940 e 1950
  - Cibernética (Norbert Wiener)
  - Teoria da Informação (Claude Shannon)
  - Teoria da Computação (Alan Turing)
  - Neurônio Artificial (Walter Pitts e Warren McCulloch)
  - Logic Theorist (Allen Newell and Herbert A. Simon)
- Ocorre a Dartmouth College Conference, no verão de 1956

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 22

22

### Histórico da Inteligência Artificial

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1956  
Nascimento: 1952 / 1956

#### 1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 23

23

### Histórico da Inteligência Artificial

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1956  
Anos de Ouro: 1956 / 1974

- Otimismo com a área, financiamento (DARPA)
  - **General Problem Solver** (Allen Newell and Herbert A. Simon)
  - Perceptron (Frank Rosenblatt)
  - Algoritmo Genético (John Holland)
  - Linguagem Prolog (Colmerauer, Roussel and Kowalski)
  - STRIPS, Shakey robot (Richard Fikes and Nils Nilsson)
  - Eliza (Joseph Weizenbaum)
  - Propagação de Restrições (David Waltz)
- Principais centros:
  - MIT, CMU, Stanford, Un. Edinburgh, Un. Aix-Marseille

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 24

24

### Paradigma Simbólico

A)  $\forall x,y,z$  Americano(x)  $\wedge$  Arma(y)  $\wedge$  Nação(z)  $\wedge$  Hostil(z)  $\wedge$  Vende(x,z,y)  $\Rightarrow$  Criminoso(x)

B)  $\forall x$  Guerra(x,USA)  $\Rightarrow$  Hostil(x)

C)  $\forall x$  inimigoPolítico(USA)  $\Rightarrow$  Hostil(x)

D)  $\forall x$  Missil(x)  $\Rightarrow$  Arma(x)

E)  $\forall x$  Bomba(x)  $\Rightarrow$  Arma(x)

F) Nação(Cuba)

G) Nação(USA)

H) inimigoPolítico(Cuba,USA)

I) inimigoPolítico(USA)

J) Americano(West)

K)  $\exists x$  Possui(Cuba,x)  $\wedge$  Missil(x)

L)  $\forall x$  Possui(Cuba,x)  $\wedge$  Missil(x)  $\Rightarrow$  Vende(West, Cuba,x)

M) Possui(Cuba,M1) - Eliminação: quantificador existencial e conjunção de K

N) Missil(M1)

O) Arma(M1) - Modus Ponens a partir de D e N

P) Hostil(Cuba) - Modus Ponens a partir de C e H

Q) Vende(West,Cuba,M1) - Modus Ponens a partir de L, M e N

R) Criminoso(West) - Modus Ponens a partir de A, J, O, F, P e Q

Segundo este paradigma, deve-se:

1. Identificar o **conhecimento** do domínio (modelo do problema)
2. Representá-lo utilizando uma **linguagem** formal de representação
3. Implementar um mecanismo de **inferência** para utilizar esse conhecimento

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 25

25

### Paradigma Simbólico

Computação Convencional

Computação Inteligente Simbólica

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 26

26

### Histórico da Inteligência Artificial

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1956  
Anos de Ouro: 1956 / 1974

- Otimismo com a área, financiamento (DARPA)
  - General Problem Solver (Allen Newell and Herbert A. Simon)
  - Perceptron (Frank Rosenblatt)
  - Algoritmo Genético (John Holland)
  - Linguagem Prolog (Colmerauer, Roussel and Kowalski)
  - STRIPS, Shakey robot (Richard Fikes and Nils Nilsson)
  - Eliza (Joseph Weizenbaum)
  - Propagação de Restrições (David Waltz)
- Principais centros:
  - MIT, CMU, Stanford, Un. Edinburgh, Un. Aix-Marseille

© J. S. Sichman, Novembro 2020. Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 27

27

### Paradigma Conexionista

Segundo este paradigma, deve-se:

1. A linguagem é uma **rede de elementos simples**
2. O raciocínio consiste em **aprender diretamente a função entrada-saída**

Def. 1 (Romântica): Técnica inspirada no funcionamento do cérebro, onde neurônios artificiais, conectados em rede, são capazes de aprender e de generalizar.

Def. 2 (Matemática): Técnica de aproximação de funções por regressão não linear.

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 28

28

### Histórico da Inteligência Artificial

- Otimismo com a área, financiamento (DARPA)
  - General Problem Solver (Allen Newell and Herbert A. Simon)
  - Perceptron (Frank Rosenblatt)
  - **Algoritmo Genético** (John Holland)
  - Linguagem Prolog (Colmerauer, Roussel and Kowalski)
  - STRIPS, Shakey robot (Richard Fikes and Nils Nilsson)
  - Eliza (Joseph Weizenbaum)
  - Propagação de Restrições (David Waltz)
- Principais centros:
  - MIT, CMU, Stanford, Un. Edinburgh, Un. Aix-Marseille

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 29

29

### Paradigma Evolutivo

Trata-se de um método probabilístico de busca para resolução de problemas (otimização) "inspirado" na teoria da evolução, onde:

1. cada indivíduo é uma **solução**
2. faz-se **evoluir** um conjunto de indivíduos mais adaptados por **avaliação** através de sucessivas gerações

- **Evolução**
  - diversidade é gerada por cruzamento e mutações
  - os seres mais adaptados ao seus ambientes sobrevivem (seleção natural)
  - as características genéticas de tais seres são herdadas pelas próximas gerações

• **fitness function**  $f(x)$ ;  $R \rightarrow [0, 1]$

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 30

30

### Paradigmas não simbólicos

#### Computação Inteligente Sub-Simbólica

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 31

31

### Histórico da Inteligência Artificial

- Expectativas frustradas devido a limitações
  - Memória e processamento limitados e caros
  - Explosão combinatória
  - Crítica ao conexionismo
    - Perceptrons (Marvin Minsky and Seymour Papert)
    - 10 anos de ostracismo
- Suspensão dos financiamentos

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 32

32

### Histórico da Inteligência Artificial

- Sistemas Especialistas
  - DENDRAL (Edward Feigenbaum)
    - Inferência de estruturas moleculares orgânicas a partir da espectrometria de massa das ligações químicas presentes em uma molécula desconhecida
  - MYCIN (Shortliff and Buchanan)
    - Identificação de bactérias causadoras de infecções sanguíneas
- Projeto 5ª geração, Japão
  - Linguagem PROLOG

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 33

33

### Histórico da Inteligência Artificial

- Novo impeto ao conexionismo
  - Redes de Hopfield
  - Algoritmo Backpropagation (Rumelhart)
- **Redes Bayesianas** (Judea Pearl)

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 34

34

### Paradigma Probabilístico

(Example by J. Pearl)

Trata-se de uma **notação gráfica** para representar **dependência condicional**, a partir de relacionamentos causais no domínio.

A **inferência** consiste em calcular a **distribuição condicional de probabilidades** desta distribuição.

Em alguns casos particulares de topologia, existem algoritmos bastante eficientes.

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 35

35

### Histórico da Inteligência Artificial

- Expectativas frustradas devido a limitações
  - Hardware de IA tem pior desempenho que desktops
  - Projeto de 5ª. Geração não atingiu as expectativas
- "Situational AI", "Embodied Intelligence"
  - Robótica (Rodney Brooks)

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 36

36

### Histórico da Inteligência Artificial

- Com menos expectativas, a área progrediu
- Lei de Moore: processadores e memória mais baratas

ACM Chess Challenge  
Gary Kasparov vs  
IBM Deep Blue  
vs  
Kasparov  
1997

Stanford  
DARPA  
Grand Challenge  
2005

CMU  
DARPA  
Urban  
Challenge  
2007

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 37

37

### Histórico da Inteligência Artificial

IBM Watson  
wins  
Jeopardy  
2011

- Técnicas de IA usadas na indústria de TI
  - Data mining, reconhecimento de voz, mecanismo de busca (Google)
- Paradigma integrador de agentes inteligentes
  - AIMA [Russel e Norvig, 1995]

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 38

38

### Histórico da Inteligência Artificial

Google AlphaGo  
vs  
Lee Sedol  
2016

- Novas expectativas
  - Quantidades de dados imensas (Big Data)
  - DNN (Redes Neurais Profundas)
  - ... e temores

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 39

39

### Deep Learning

Since we saw each of these in the 1950s, another subset of artificial intelligence – first machine learning, then deep learning – is now becoming the dominant paradigm in AI.

<https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/26/what-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/>

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 40

40

### Histórico da Inteligência Artificial

ICAI/CECAL 2018 Workshop on Explainable Artificial Intelligence (XAI)

Responsible Artificial Intelligence Agents

Schedule BAAI 2019

AI for Social Good at ICAI 2019

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 41

41

### ROTEIRO

- Motivação
- Definição
- Histórico
- Sucessos e Riscos**
- Conclusões

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 42

42

### Pragmatic side of AI: success!

- By any metric, AI is a **tremendous success**.
- Google and similars: AI companys.
- Recommendation systems.
- Text mining and organization.
- Financial agents.

(Knight's group meltdown... the first AI catastrophe?)

Fabió Corman slides  
BRACIS 2016 Round Table

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 43

43

### Why so successful now?

- Better computers, cheaper computers. Also, better support equipment (cameras, motors, etc).
- More (much more) data. Machine learning rules!
- and then, 20 years of hacking and trying things.
- There are many **TECHNICAL** challenges.
  - Let's not discuss **ONLY** those.
  - There are challenges in dealing with **risks**.

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Fabió Corman slides  
BRACIS 2016 Round Table  
Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 44

44

### Risks

- For society:
  - Superintelligence explosion destroys human species!!!
  - Killer robots start killing people like crazy!!!
  - Autonomous weapons trivialize violence. **SERIOUS**.
  - Problems with privacy, out-of-control machinery. **MORE SERIOUS**.
  - Problems with unemployment. **REALLY SERIOUS**.
- For AI researchers:
  - Backlash due to every possible negative effect.
  - Most important: backlash due to unemployment.

© J. S. Sichman, Novembro 2020 Fabió Corman slides  
BRACIS 2016 Round Table  
Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 45

45

Risks

- **Autonomy** /Delegation levels
  - Perhaps you want you vacuum cleaner to be autonomous
  - ... Do not need to tell him where to clean first !
  - But perhaps you do not want that autonomy for an agent to book your holidays
  - .... Maybe you want to check it!
- Human society follows **social norms**
  - The real challenge is to incorporate them in socio-technical systems!

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 46

46

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

**THOMAS DIETTERICH AND ERIC HORVITZ**  
**ACM PAPER**  
**2015**

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 47


47

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

**Abstract**  
**Rise of Concerns about AI**  
**Reflections and Directions**

By Thomas C. Dietterich, Eric J. Horvitz  
Conversations of the ACM, Vol. 58 No. 11, Pages 39-40  
11/2015/2015

Contents



Discussions about artificial intelligence (AI) have jumped into the public eye over the past year, with several headlines speaking about the threat of AI to the future of humanity. Over the last several decades, AI—ranging from expert systems, learning, reasoning, and decision making—has become commonplace in our lives. We plan trips using GPS systems that rely on the AI algorithms to optimize the route. Our smartphones understand our speech, text, photos, and Google Now are getting better at understanding our intentions. Machine vision detects faces as we take pictures with our phones and recognizes the faces of individual people when we post those pictures to Facebook. Internet search engines rely on a fabric of AI suboptimal. On any day, AI provides hundreds of millions of people with search results, traffic predictions, and recommendations about books and movies. AI translation among languages in real time and speeds up the operation of our laptops by guessing what we will do next. Several companies are working on cars that can drive themselves—only with partial human oversight or entirely autonomously. Beyond the influence to our daily lives, AI techniques are playing roles in cancer and medicine. AI is already at work in some emerging fields: predictive understanding which patients are at highest risk for complications, and AI algorithms are finding treatment avenues to maximize their benefits, such as identifying ones that have devastating side effects of medications.

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 48

48

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

- Five classes of risks:
  - Bugs
  - Cybersecurity
  - The "Sorcerer's Apprentice"
  - Shared autonomy
  - Socioeconomic impacts.

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 49

49

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

- Bugs

*Many non-AI software systems have been developed and validated to achieve high degrees of quality assurance. For example, the software in autopilot and spacecraft systems is carefully tested and validated. Similar practices must be applied to AI systems.*

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 50

50

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

- Cybersecurity

*AI algorithms are as vulnerable as any other software to cyberattack. ... For example, by manipulating training data or preferences and trade-offs encoded in utility models, adversaries could alter the behavior of these systems.*

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 51

51

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

- The "Sorcerer's Apprentice"

*An important aspect of any AI system that interacts with people is that it must reason about what people intend rather than carrying out commands literally. An AI system must analyze and understand whether the behavior that a human is requesting is likely to be judged as "normal" or "reasonable" by most people.*

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 52

52

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

- Shared autonomy

*However, building these collaborative systems raises a fourth set of risks stemming from challenges with fluidity of engagement and clarity about states and goals. Creating real-time systems where control needs to shift rapidly between people and AI systems is difficult.*

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 53

53

ACM DIETTERICH AND HORVITZ PAPER

- Socioeconomic impacts

*We need to understand the influences of AI on the distribution of jobs and on the economy more broadly. These questions move beyond computer science into the realm of economic policies and programs that might ensure that the benefits of AI-based productivity increases are broadly shared.*

© J. S. Sichman, Novembro 2020      Inteligência Artificial: Histórico e Perspectivas 54

54

**Unemployment**

- Rogoff: "Neoclassical economists predicted that [unemployment] would not happen, because people would find other jobs, albeit possibly after a long period of painful adjustment." (Technology is the main source of progress.)
- Sacks: "What if machines are getting so smart, thanks to their microprocessor brains, that they no longer need unskilled labor to operate?"
- To a great extent, this is a problem that comes from [our] success.
  - Productivity may rise substantially without humans in the loop.
  - Jobs "in the middle" may be in serious trouble (routine tasks).
  - There is fear of increased social inequality.
  - Life without work: Is this good? Is this bad?

Fabio Cozman slides  
BRACIS 2016 Round Table

55

**Some "local" thoughts**

- All existing data/analysis seems to focus on developed countries (and is influenced by financial crisis).
- What will happen to developing countries?
  - increase in inequality may have dramatic effect.
  - "Star model" by Brynjolfsson and McAfee: it should apply to countries as well.
    - Winners have capital or knowledge or are "superstars" (the "Matthew effect", and the "winner-takes-all" effect).
- New forms of education? New focus? Where?
- Importance of social security network. How to do it?
- Importance of intellectual property infrastructure.

Fabio Cozman slides  
BRACIS 2016 Round Table

56

**We need more research...**

- ...on the practical, tangible consequences of AI's success;
- in particular, on the consequences to developing nations.
- We need discussion on possible policies (in particular, policies for Brazil).
  - For instance, we need to open some space for this in our meetings (ECAI2016 is doing that, JAIR/AJ are discussing).
- And we need to have a concerted effort to call society's attention to our findings and concerns – and to get funding to do so.
  - We must base our concern on real research.

Fabio Cozman slides  
BRACIS 2016 Round Table

57

**ROTEIRO**

- Motivação
- Definição
- Histórico
- Sucessos e Riscos
- Conclusões

Fabio Cozman slides  
BRACIS 2016 Round Table

58

**To finish, some questions:**

- Granted that AI is NOW a big victory with enormous social and economic impact, with MANY challenges, we could ask:
  - Is AI **already** presenting some risks?
    - Yes (weapons, privacy); this requires social debate but overall AI is poised to increase standards of living.
  - Is there a need for control/ban this technology?
    - Maybe yes; I don't see how. Maybe funding/no-funding works.
  - Do we need policies that can reduce the impact of these changes?
    - Yes, absolutely, particularly we must figure out what is needed in each country.

Fabio Cozman slides  
BRACIS 2016 Round Table

59

**CONCLUSIONS**

WE MUST REASON ABOUT THESE ISSUES!

Fabio Cozman slides  
BRACIS 2016 Round Table

60

**FIM**

OBRIGADO PELA ATENÇÃO

Fabio Cozman slides  
BRACIS 2016 Round Table

61