

## Aula 19 - Evolução Artificial do Homem

### 1. Introdução

Nesta aula, após tratarmos dos aspectos ligados à evolução natural do homem na aula anterior, lidaremos com aspectos associados neste curso à chamada evolução artificial do ser humano, assim denominada devido à capacidade humana de transcender os fatores ambientais e traçar assim os rumos de sua própria evolução, mediante o uso da razão.

Para isso, discutiremos os conceitos de: Tecnologia; Colonização e Exploração de espaços terrestre e espacial; Futuro do homem; Robôs; Engenharia genética, Bioética e inteligência artificial; Internet.

### 2. Tecnologia

Definição: [em nossa língua]

1 Ciência cujo objeto é a aplicação do conhecimento técnico e científico para fins industriais e comerciais.

2 Conjunto dos termos técnicos de uma arte ou de uma ciência.

3 Tratado das artes em geral.

Definição: [em geral]

A tecnologia pode ser mais amplamente definida como as entidades, materiais e imateriais, inventadas pelo homem a partir da aplicação de um esforço mental e físico, de modo a se alcançar algum valor útil.



Figura 1: Máquina comercial que apresenta a capacidade de produzir novos produtos a partir do plástico utilizado em garrafas PET.  
Fonte: <http://www.techtudo.com.br/listas/noticia/2015/03/tecnologia-limpa-conheca-iniciativas-que-preservam-o-meio-ambiente.html>

Aplicando este raciocínio, a máquina mostrada na Figura 1 representa um exemplo de entidade material, enquanto que uma entidade imaterial pode ser, por exemplo, programas de computador, ilustrados na Figura 2:



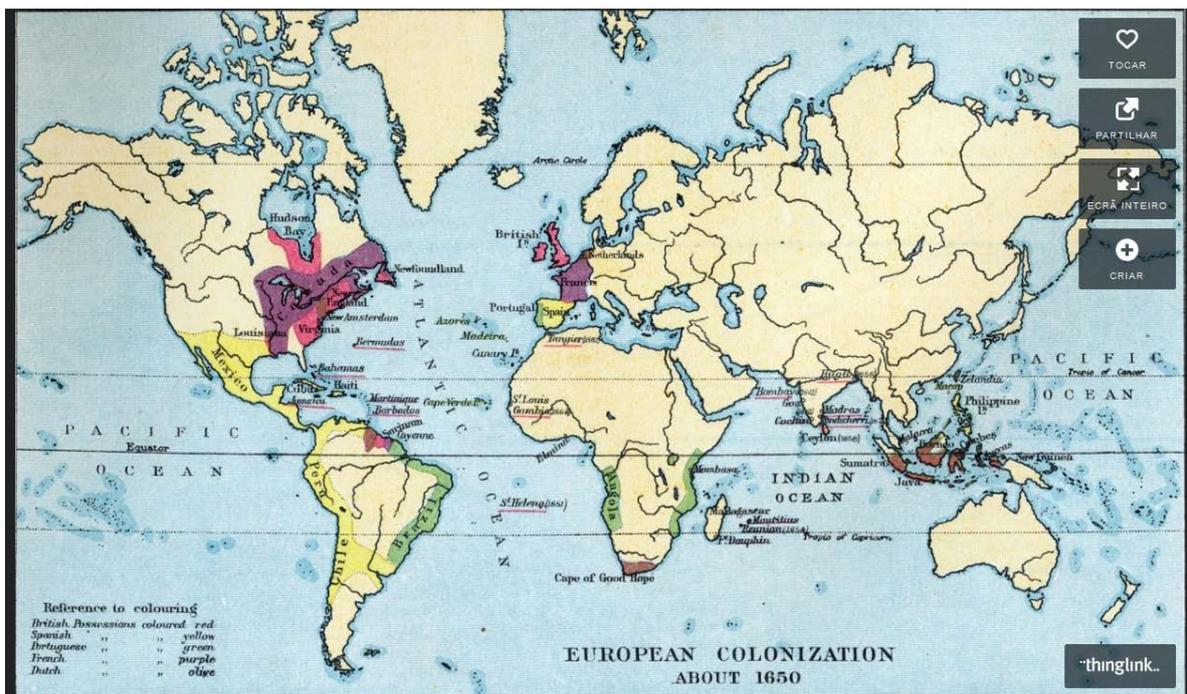


Figura 3: Mapa mundi da colonização (europeia) por volta da metade século XVII, em relação à conquista de novos territórios ou de um povo por outro. Fonte: <https://www.thinglink.com/scene/535852494866087936#>

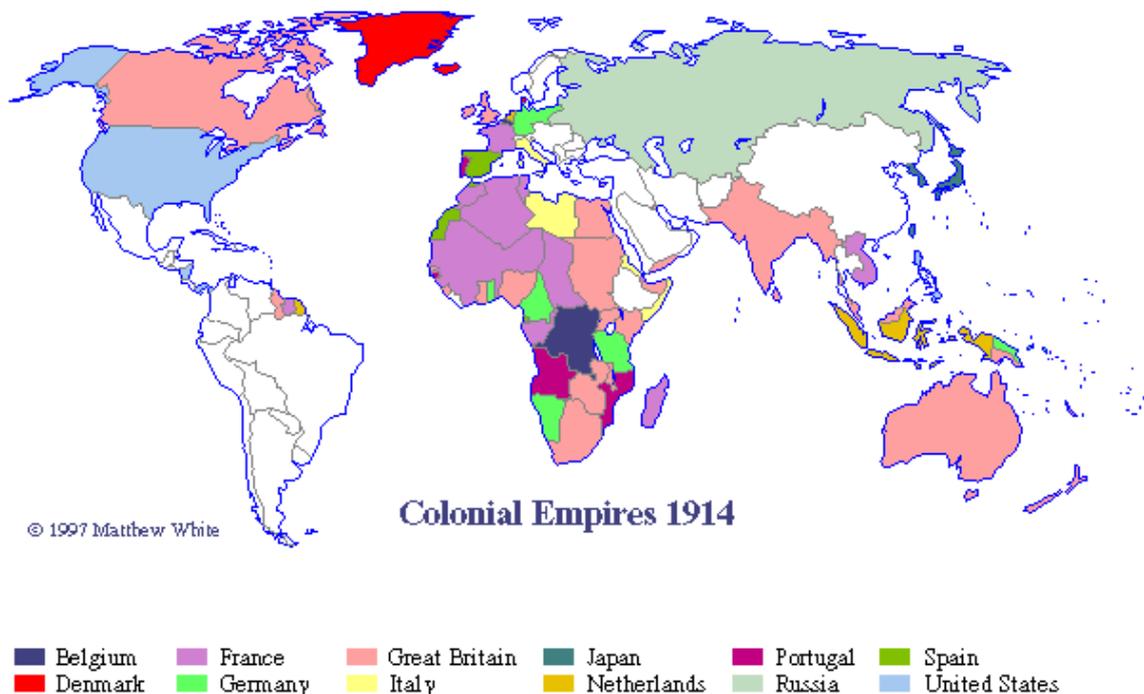


Figura 4: Mapa mundi da colonização (europeia) ao início do século XX, em relação à conquista de novos territórios ou de um povo por outro. Fonte: <http://thosewhocanseeblogspot.com.br/2014/05/foreign-policy-and-less-able.html>

## 2.2 – Etapas da Colonização

Conforme autor de destaque na área (Santos, 2001):

- Primeira etapa: principiaria com a conquista da matéria e do espaço (fabricação de instrumentos e seqüencialização dos gestos e dos deslocamentos) numa menor escala;
- Segunda etapa: o sedentarismo e a agricultura conduziram à colonização de um espaço “macroscópico”, i.e., de maior escala geográfica.
- Terceira etapa: especializações, trocas comerciais e instituições administrativas se instalariam para redundar no urbanismo e na conquista de um espaço "generalizado".

“Cada uma das fases dessa 'história' teórica da humanidade resultaria na instauração de uma nova dinâmica auto-organizadora e complementar que reforçaria as dinâmicas existentes.” (Santos, 2001)

“Vivemos hoje provavelmente o começo de um quarto episódio, caracterizado por aquilo que se convencionou chamar de ‘a revolução informática’ ou mesmo igualmente genética. Estamos transpondo novos limites. [...]” (Sander E. van der Leecew, 1994 *apud* Santos, 2001)

### 3.3 – Exploração Fora da Terra:

Há uma fase inicial, que começa com o período entre a Primeira e a Segunda guerras mundiais, em que o ar consolida-se como mais um campo de batalha.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial e o início da Guerra Fria, União Soviética e Estados Unidos absorveram as descobertas e os experimentos dos pioneiros da Astronáutica, dos quais muitos trabalhavam de forma independente, para aplicar tais conhecimentos adquiridos militarmente na construção de mísseis.

Como conseguinte, houve a aceleração dos investimentos por parte das duas grandes superpotências para a exploração e a conquista do espaço sideral.



Figura 5: Comparativo dos principais mísseis balísticos intercontinentais russos com seus equivalentes fabricados pelos EUA (em branco), durante a guerra fria. Fonte: <http://oportaldoinfinito.blogspot.com.br/2014/07/misseis-balisticos-intercontinentais-o.html>

Nesse mesmo contexto, a primeira ocupação do espaço sideral dá-se por meio dos mísseis balísticos intercontinentais, conforme visto na Figura 5, que avançam da estratosfera (até 50 km de altitude); Posteriormente, passam a alcançar Baixa Órbita Terrestre.

Em seguida, entram em cena os satélites, tanto espões quanto de comunicação entre aliados. Neste segundo caso verificaram-se importantes desdobramentos para o contexto civil, incluindo principalmente a prestação de serviços à meteorologia, às pesquisas científicas em geral e às telecomunicações.

Fase atual – com o fim da União Soviética:

Início da construção da Estação Espacial Internacional, em 1998, reunindo 15 países (inclusive EUA e Rússia) sinaliza uma “nova fase da exploração espacial, em que a concorrência político-militar entre os países parecia ter sido suplantada pela cooperação internacional.” (SIQUEIRA, 2012)

Por outro lado, o clima de competitividade e tensão geopolítica tem se mantido a partir de programas espaciais de iniciativas independentes (China)

Já a iniciativa privada tem tido crescente participação na exploração espacial nos últimos anos, participação na qual se podem destacar as seguintes características:

- 38% do total de satélites em operação;
- Turismo espacial;
- Projetos de exploração da Lua;
- Planos de mineração em asteroides de órbita próxima.

“A extração de recursos de asteroides trará vários benefícios para a humanidade e um incremento avaliado em dezenas de bilhões de dólares anualmente. O esforço encontrará uma alta concentração de metais preciosos em asteroides e fornecerá uma fonte sustentável para a população cada vez maior na Terra.” (Diamandis, 2012)

#### 4. Futuro do homem

Após a atual fase de exploração do espaço acima descrita, encontramos tendência para dois movimentos paralelos:

- Para fora do planeta → continuidade à expansão da civilização humana como um todo para ocupação de espaços cada vez mais distantes do planeta Terra;
- Para “dentro” → Readaptação natural / tecnológica, ou seja, em analogia ao ocorrido durante a corrida espacial da Guerra Fria, espera-se que a busca por meios para se explorar ambientes mais distantes e / ou inóspitos traga benefícios também aos que não tem participação direta nessa exploração.

#### 5. Robôs

Por definição, é qualquer máquina operada automaticamente que substitui o esforço humano, embora possa não se parecer com seres humanos na aparência ou executar funções de modo humanóide. Por extensão, a robótica é a disciplina da engenharia lida com a concepção, construção e operação de robôs.

Ainda que o conceito de automação seja anterior, o termo moderno robô – no inglês *robot* – deriva da palavra checa *robot* ("trabalho forçado" ou "servo"), usada na peça “R.U.R” de Karel Čapek (1920), aqui apresentada pela Figura 6.

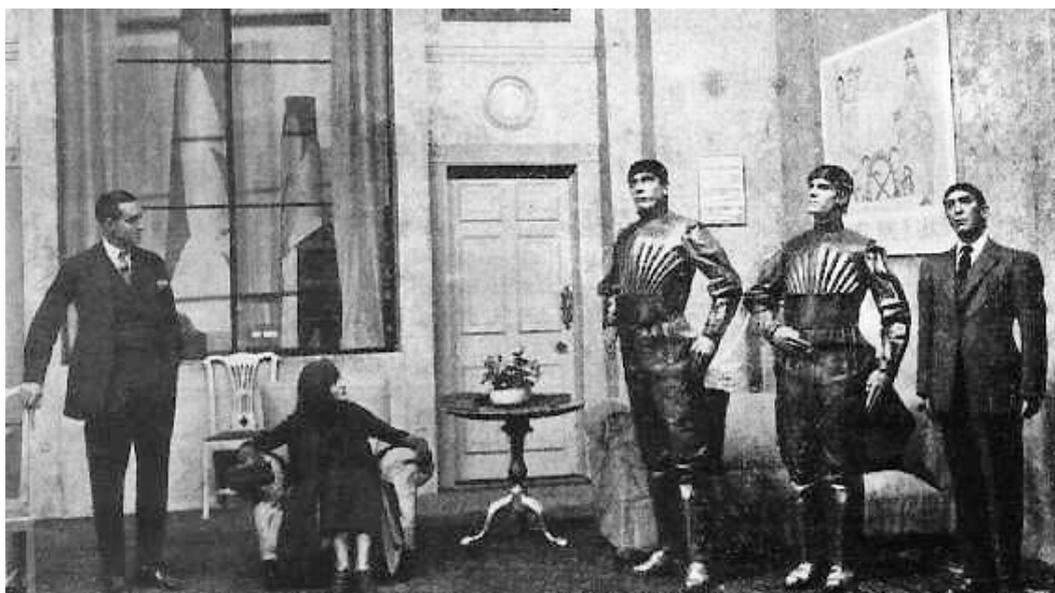


Figura 6: Cena da peça “R.U.R” de Karel Čapek (1920). Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Čapek\\_play.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Čapek_play.jpg)

Exemplos de classes de robôs conforme designação atual:

- Industriais
- Cirúrgicos
- Militares
- Humanóides



Figura 7: Exemplos das quatro classificações de robôs apresentadas, industriais, cirúrgicos, militares e Humanoides. Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Robot>

Caso específico: androides – concebidos para se assemelhar a um ser humano. Que seja de domínio público, isto passou a ser apresentado fora da ficção já neste século, com destaque para os progressos de Coreia, bem como Japão, como podemos ver na Figura 8:



Figura 8: Dois exemplos de androides, conforme apresentados em feiras de exibição, desenvolvidos no Japão e na Coreia, respectivamente. Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_%28robot%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28robot%29)

## 6. Engenharia genética

### o Definindo:

A engenharia genética, também chamada de modificação genética, é a manipulação direta de genoma de um organismo usando biotecnologia, que por sua vez seria a tecnologia como vimos nesta aula, específica ao que se refere à manipulação da vida. Quando material genético de uma espécie é introduzido noutra, o organismo resultante é chamado de transgênico.

### o Praticando:

Exemplo na agricultura: proteção contra pragas, como pode ser visto na Figura 9 a seguir.

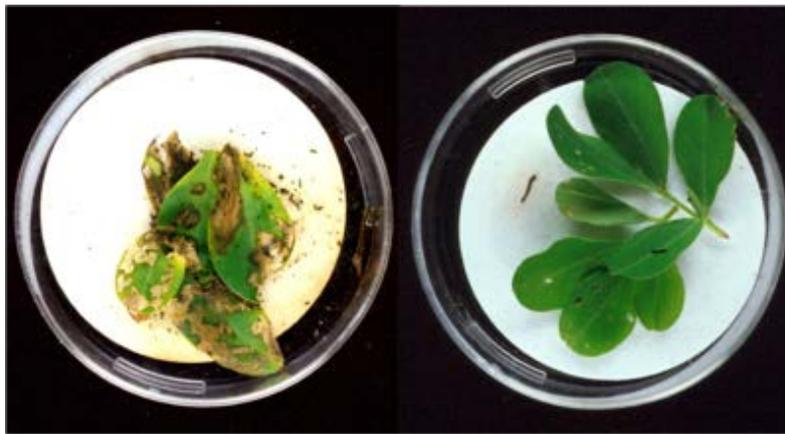


Figura 9: Bt-toxinas protegendo folhas de ervilha do consumo por larvas.

Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_engineering](https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_engineering)

Exemplos na área da saúde: Pode ser dado destaque a duas formas de aplicação, produção artificial de insulina por bactérias geneticamente modificadas, que tem sido amplamente empregada desde 1982, e terapias genéticas com células germinativas em humanos (onde as características modificadas podem ser passadas aos descendentes), que têm esbarrado em diversas controvérsias éticas, mesmo por parte da comunidade científica. Clonagem e pesquisa com células tronco não têm sido consideradas parte da engenharia genética, mas sim um contexto em que esta pode ser aplicada.

## 7. Bioética

O que é?

Ramo da ética aplicada que estuda as questões filosóficas, sociais e jurídicas surgidas em medicina e ciências da vida. É principalmente preocupado com a vida humana e o bem-estar, embora, por vezes, também trata questões éticas relativas ao ambiente biológico não humano.

Por sua vez, ética: também chamada de filosofia moral, é a disciplina interessada com o que é moralmente bom e mau, certo e errado. O termo também é aplicado a qualquer sistema ou teoria dos valores ou princípios morais. Em suas investigações, procura responder a questões como: Como devemos viver? Devemos visar por felicidade ou pelo conhecimento, virtude, ou a criação de objetos bonitos? Se escolher a felicidade, vai ser a nossa própria ou a felicidade de todos?

Ao se abordar o tema de Bioética nesta aula, visamos trazer brevemente alguma luz às questões relativas a aplicações da engenharia genética suscitadas no tópico anterior. Com exceção da produção de alimentos transgênicos, o debate central em discussões a respeito da manipulação de genes humanos tem geralmente recaído em questões relativas ao embrião humano, dado algumas limitações encontradas (inicialmente) em resultados com células adultas. Biologicamente falando, deve-se ter em conta que manipular embriões numa pesquisa terapêutica tem o mesmo significado que obrigar outros seres humanos a fazerem parte de uma amostra em que seus constituintes são destruídos ao final do estudo, geralmente. (CNPQ, 2013)

## 8. Inteligência Artificial

Segundo consenso geral, robôs são máquinas, e não seres, por necessitarem de uma programação inserida para funcionar;

Neste contexto, robôs que chegassem a ter uma capacidade cognitiva própria do mesmo nível ou superior à humana, especula-se que então não seriam mais robôs propriamente ditos, mas representantes de uma assim chamada “forma de vida artificial” (como já presente na ficção científica).

Quanto à inteligência artificial (IA) propriamente dita, trata-se da capacidade de um computador ou robô controlado por computador para executar tarefas normalmente associados com seres inteligentes.

"IA é a arte de se programarem computadores para fazer coisas inteligentes" (WALDROP, 1987).

Subdivide-se em IA forte e fraca. IA forte é linha de pesquisa em que se busca reproduzir basicamente a reprodução da mente humana enquanto entidade consciente, enquanto que a IA fraca é a linha que procura fazer com que a máquina execute alguns “truques” (WALDROP, 1987), ou noutras palavras que ela lide com situações em que interaja com o ser humano de modo mais eficiente, sem com isso almejar reproduzir o próprio ser humano em sua totalidade.

Hipóteses especulativas:

- Turing – teste proposto em 1951;
- “Hipótese da simulação”– assumida a lei de Moore (crescimento exponencial da capacidade de processamento ao longo dos anos);
- Entre outras...

## 9. Internet

Definição: Rede computadores numa arquitetura de sistema que revolucionou comunicações e métodos de comércio por permitir a interconexão entre várias redes de computador ao redor do mundo.

Seguindo a mencionada hipótese que máquinas assumissem complexidade de funcionamento [cognitivo] tal que pudessem ser tomadas como formas de vida, a internet poderia ser vista como um análogo ao inconsciente coletivo proposto por Carl Jung para a Psicologia. Conferir trabalho de Goertzel (1998) para uma provável primeira formulação na era contemporânea.

## 10. Conclusão

Com o conteúdo abordado ao longo desta aula, pudemos perceber o quanto o ser humano, espécie – *Homo sapiens sapiens* – ou indivíduo, é capaz de modificar o meio ao seu redor, seja através de capacidades inatas ou por meio de ferramentas de maior ou menor complexidade por ele projetadas.

## 11. Referências

- <http://www.dicionariodoaurelio.com/tecnologia>; acessado em junho de 2015.
- <http://www.techtudo.com.br/listas/noticia/2015/03/tecnologia-limpa-conheca-iniciativas-que-preservam-o-meio-ambiente.html>; acessado em junho de 2015.
- [http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/do-laboratorio-para-a-fabrica/imagens/computadorquantico03.jpg/image\\_preview](http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/do-laboratorio-para-a-fabrica/imagens/computadorquantico03.jpg/image_preview); acessado em junho de 2015.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Technology>; acessado em junho de 2015.
- <https://www.thinglink.com/scene/535852494866087936#>; acessado em junho de 2015.
- <http://thosewhocansee.blogspot.com.br/2014/05/foreign-policy-and-less-able.html>;
- SANTOS, M.; A natureza do Espaço. São Paulo: EdUsp, 2002.
- SIQUEIRA, L.; Ecopolítica, 3, p. 42-68, 2012.
- DIAMANDIS, P. H.; *Asteroid Mining Plans Revealed by Planetary Resources*. Disponível em: <http://www.diamandis.com/related-news/asteroid-mining-plans-revealed-by-planetary-resources/619/>; acessado em agosto de 2015.
- <http://global.britannica.com/>; acessado em junho de 2015.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_%28robot%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28robot%29); acessado em junho de 2015.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_engineering](https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_engineering); acessado em agosto de 2015.
- CNPF (Comissão Nacional da Pastoral Familiar), *Keys to Bioethics*, p. 48-51 2013.
- WALDROP, N.M; *Man-made minds: the promise of artificial intelligence*. New York: Walker, 1987.
- GOERTZEL, B.; *World Wide Brain*. Disponível em: [http://www.goertzel.org/papers/webart.html?hc\\_location=ufi](http://www.goertzel.org/papers/webart.html?hc_location=ufi); acessado em agosto de 2015.