

Para além do Tamanho do Coronavírus SARS-CoV-2 e o Uso de Máscaras: a Ética em Nanotecnologia, Virologia, Engenharia Genética e Ecologia

Notas de Ética e Filosofia da Ciência

1. Medidas no Microcosmos

Pegue 1 metro e divida por 1 bilhão (1 / 1.000.000.000). 1×10^{-9}

Ou pegue 1 milímetro ($1\text{m} \times 10^{-3}$) e divida por 1 milhão.

Eis o tamanho de 1 nanômetro: 0,000000001 metro.

2. Molécula, Vírus, Célula

Moléculas (dois ou mais átomos), por exemplo, de aminoácidos que formam o DNA, possuem cerca de 1 nanômetro.

Um Vírus da Covid-19 (cepa SARS-CoV-2 do Coronavírus), tem cerca de 100 nanômetros. Isso é 0,000000100 metros. $100\text{m} \times 10^{-9}$ (1)

Uma Célula (conjunto de moléculas) animal, como as hemácias contidas no sangue e responsáveis pelo transporte do oxigênio no corpo humano, pode ter cerca de 7 micrômetros ou 7.000 nanômetros (2). Note que aqui já estamos falando de uma estrutura maior. Isso é: 0,000007 metros. $7\text{m} \times 10^{-6}$

É como se uma Célula animal como a Hemácia fosse 70 vezes maior que um vírus SARS-CoV-2, o qual, por sua vez, é 100 vezes maior que uma molécula de aminoácido que forma o DNA.

A molécula está dentro do vírus, e o vírus está dentro da célula.

3. Uso de Máscaras

Para visualizar, um fio de cabelo pode ser 10 vezes maior que uma hemácia e 700 vezes maior que o vírus da Covid-19. E uma gotícula de um espirro, que vemos grudada em uma superfície, é bem maior que o diâmetro de um fio de cabelo.

E aqui podemos pensar que uma máscara N95 filtra, com quase 100% de sucesso, matérias da ordem de 0,3 micrômetros ou 300 nanômetros, o que é cerca de 3 vezes o tamanho de um coronavírus SARS-CoV-2 ⁽³⁾

Um vírus como o da Covid-19 é muito pequeno, e pode ser transportado por gotículas que saem das bocas das pessoas quando estamos a conversar próximos uns dos outros. Nesse sentido, o uso de máscaras de pano caseira serviria para diminuir as gotículas em suspensão no ar, dentro de um ambiente fechado ou aberto, caso alguém contaminado estivesse a falar e tossir.

4. Nanotecnologia, Virologia e Engenharia Genética

Por certo que saber o tamanho de um vírus não é suficiente para entender sua transmissibilidade. O tempo de vida do vírus fora de um hospedeiro, a sua concentração no meio de transmissão, o hospedeiro em si, e outras variáveis são causas a serem consideradas para entender a transmissibilidade.

Mas saber que a Ciência já consegue operar, trabalhar, modificar a Natureza, em nanoescala, é algo que coloca a Humanidade diante de assombrosos desafios. E, em verdade, já conseguimos visualizar, mensurar e descrever até em escala atômica (onde usamos o termo 1 ångström para se referir a $1\text{m}\times 10^{-10}$) – 1 ångström é equivalente a 0,1 nanômetros. ⁽⁴⁾ Desde a década de 40 do século passado, ou seja, há cerca de 80 anos, já começamos a manipular a Natureza em escala atômica.

Voltando ao vírus, à dimensão nanométrica. Os vírus são nanoestruturas manipuláveis pelo ser humano. Isso se faz há algum tempo já. A própria vacina pode ser feita por vírus atenuado, essa é uma das formas de manipulação, tanto dos vírus quanto manipulação do nosso sistema imunológico. ⁽⁵⁾

O vírus depende de nós, ou de outros animais e plantas, para viver, reproduzir-se, perseverando na existência, adaptando-se. Por exemplo, um vírus pode utilizar todo o micromaquinário existente em uma célula humana, ou uma célula de um mamífero outro, para completar seu ciclo de vida.

Mas a estrutura do vírus também pode ser usada como um veículo eficiente, de transporte de materiais, para dentro do nosso corpo, em específico, para dentro das células do nosso corpo. Esses materiais podem ser substâncias que atuarão como remédios para um doente.

Grosso modo, quando um vírus “gruda” em uma célula e inocula seu material para dentro da célula, o vírus torna a célula um zumbi que passará a trabalhar para a replicação do vírus. Pois bem, agora imagine aproveitar toda a eficácia que a estrutura de um vírus possui, por exemplo, alterando-se o seu material genético.

E, some-se a isso, o barateamento de técnicas de engenharia genética, como o CRISPR/Cas, que é uma espécie de tesoura cirúrgica de genes, onde é possível deletar, editar e recombinar um sequenciamento genético. ⁽⁶⁾

Observe: o material genético de um cromossomo humano, que se encontra dentro de uma célula, e que é formado por bases nitrogenadas (Adenina, Citosina, Guanina e Timina), pode ser modificado alterando-se a ordem das bases nitrogenadas.

Uma base nitrogenada nada mais é que um arranjo de elementos básicos, como o Carbono, o Hidrogênio e o Oxigênio. O conjunto de três nucleotídeos (que usam uma molécula de base nitrogenada com outras duas moléculas) formam uma molécula de Aminoácido, que é um composto orgânico, que pode possuir cerca de 1 nanômetro. E as cadeias de aminoácidos formam as Proteínas, as quais são essenciais na formação de nossos Órgãos.

Assim, modificando-se o código-fonte da vida (porquê conseguimos lê-lo e o manipular) podemos modificar profundamente órgãos animais; e há um certo tempo já adentramos na Era dos Organismos Geneticamente Modificados. Lembre: alimentos transgênicos.

5. Mutantes não-espontâneos são bem vindos?

O Protocolo de Cartagena em Biosegurança ⁽⁷⁾, conforme seu Artigo Quarto, possui como finalidade regular minimamente “o movimento transfronteiriço, trânsito, manuseio e uso de todos os organismos vivos modificados que possam ter efeitos adversos na conservação e uso sustentável da diversidade biológica, levando também em consideração os riscos para a saúde humana”.

Ora, por certo que conseguir modificar genes para alterar uma condição de saúde que torna o ser humano doente é algo desejado. O tratamento de doenças de modo eficaz, no nível genético e bioquímico, é algo buscado. E a melhoria dos alimentos é algo almejado.

Já pensou em um mundo onde é possível injetar no corpo humano, por meio de vírus modificado, informação genética capaz de reconstruir um órgão inteiro? Já pensou em um mundo onde é possível reparar uma mutação espontânea maligna, eliminando-se cânceres? Ou um mundo onde basta inalar um vírus modificado para corrigir, em nível celular-genético-bioquímico, falhas genéticas?

6. Do Micro ao Macro: a Ecologia e o Efeito Borboleta

Ocorre que os diferentes tipos de vida no planeta são muito interligados.

A ausência de um ser vivo (que demorou milhares de anos de evolução para atingir um equilíbrio adaptativo para certas condições) ou a presença de um novo organismo em uma cadeia alimentar

(que foi introduzido pelo ser humano há alguns anos) possuem a capacidade de alterar profundamente um Ecossistema. Os efeitos da alteração dos microscópicos genes em organismos vivos são imprevisíveis em sua totalidade para o ambiente como um todo.

O chamado efeito borboleta se refere a isso: como um pequeno evento, como o bater das asas de uma borboleta, pode vir a gerar um efeito enorme se acompanharmos a cadeia causal subsequente o mais distante possível.

E, aqui, sequer estamos a falar de Nazistas e os efeitos sociológicos de mutantes humanos ou de guerras biológicas...

7. A impotência da Ciência perante o Cosmos: Fé na Ciência?

Sim, a Ciência e a Tecnologia Humanas são impotentes perante as leis que governam o Cosmos. A Ciência tem uma certa presunção, aproximando-se das Religiões nesse sentido. A presunção é de que o método científico experimental (teórico ou prático) é pouco falível. Mas é o contrário: o método científico é muito falível, pois é impossível ter a ciência de todas as conexões.

No último século o ser humano mergulhou fundo no microcosmos das células, das moléculas e dos átomos. E o átomo tem um Universo dentro dele: elétrons, prótons, neutrons, quarks, léptons...O ser humano também viajou longe em suas descobertas para além da Via Láctea: o sol é apenas uma dentre sextilhões de estrelas.

Por certo que não sabemos quase nada sobre o Universo em comparação com aquilo que desconhecemos. Muito provável, diante de tantas estrelas, que existem planetas com vidas similares, mais e menos evoluídas que as vidas terráneas.

Mais certo do que o austríaco Popper (e sua ideia de que uma teoria, para ser científica, precisa ser refutável), e mais certo que o francês Descartes (com seu método rigoroso de pensar baseado na constante dúvida), esteve o grego Sócrates com seu “só sei que nada sei”. E, talvez, podemos dizer: nunca saberemos...pois, como dizia o sábio chinês Laozi: “há um mistério dentro do mistério”.

8. A Natureza Humana: medo, curiosidade ou vontade de potência?

As nacionalidades são muitas, mas o humano é um. Nossa natureza nos trouxe a consciência da morte para além dos instintos, diferenciando-nos dos outros animais. E este medo da morte nos impulsiona para descobrirmos técnicas que garantam nosso viver.

Mas, além do medo, o ser humano também é curioso. Após resolver seu problema de sobrevivência, mesmo assim o humano quer entender. Entender por entender. Aqui reside a pureza daqueles que ainda são verdadeiramente cientistas.

E, como outra característica da natureza humana, ainda podemos dizer que há uma espécie de vontade de potência, de domínio, entre os exemplares de nossa espécie, e entre nossa espécie e as outras.

A Economia e a Política, enquanto expressões de poder, modelam as pesquisas científicas e desenvolvimentos tecnológicos. O que fariam as farmacêuticas e os planos de saúde, sociedades que visam lucro, se as doenças diminuíssem muito? Quantas armas biológicas poderiam ser criadas para paralisar economias e, até mesmo, exterminar populações selecionadas?

E se, ao invés de serem necessárias organizações gigantes, laboratórios equipados e os recursos de um Estado, fossem necessários poucos e baratos recursos, além do conhecimento, para produzir organismos geneticamente modificados? Já estamos na era dos biohackers? Poderia um cientista, habilidoso o suficiente, decidir e concretizar que a espécie humana precisa acabar?

9. Sim, somos Deus

A ideia de Deus, principalmente de um Deus como o do cristianismo, feito com a nossa imagem e semelhança, não passa de uma projeção psicológica humana (tanto da vaidade elevada à máxima potência, quanto de um tampão para a ausência de sentido existencial). Mas a ideia de um Deus enquanto a Natureza como um todo, essa sim parece bem real.

Psicologicamente: dissolva o Eu, o ego; suspenda os movimentos da mente, e chegará ao todo.

Cientificamente: verifique que todos somos feitos de átomos. Os elementos da tabela periódica se diferenciam em razão do número atômico.

Biologicamente: somos uma sequência de ACGT.

Tecnologicamente: somos uma sequência de 0 e 1.

Carl Sagan diria que somos o Universo olhando para si mesmo.

A conectividade de tudo faz com que a individualidade seja apenas uma ilusão. Ou um estado do Ser, da Natureza, que se faz auto-consciente.

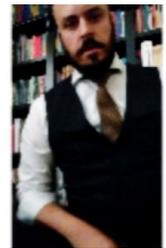
Do todo viemos e ao todo retornaremos.

10. O fim dos Humanos

O ser humano está a resistir. Autofagocita-se por meio de guerras, pessoais e entre Estados, mas está a resistir. Já tem uns 60, 80 anos que pode cometer o suicídio da espécie inteira por meio de bombas atômicas ou, mais recentemente, por meio de armas biológicas com o desenvolvimento da Engenharia Genética, da Virologia e da Nanotecnologia. E já tem mais de 100 anos, 1 século, que sabemos que a vida é adaptação. Mesmo que na época de Darwin não tivesse foguetes e estações espaciais, caso o planeta se torne inabitável, se não detivermos a tecnologia espacial, então morreremos. Se o sol acabar e não soubermos como ir para outro planeta viver, tudo acabará. E os dinossauros viveram muito mais do que nós na Terra. Assim como eles, os dinossauros, e assim como todos nós, eu e você, a espécie terá um fim. Um dia também será a vez da espécie humana morrer.

12/02/2021

Rafael Augusto De Conti,
uma influência corruptiva.
Filósofo e Advogado



Fontes Científicas, Técnicas e Legais:

- (1) <https://agencia.fapesp.br/estrutura-do-novo-coronavirus-pode-inspirar-desenho-de-nanoparticulas-para-uso-terapeutico/35002/> and [https://www.news-medical.net/health/The-Size-of-SARS-CoV-2-Compared-to-Other-Things-\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/health/The-Size-of-SARS-CoV-2-Compared-to-Other-Things-(Portuguese).aspx)
- (2) http://lilith.fisica.ufmg.br/posgrad/Teses_Doutorado/decada2010/paula-lapa/PaulaMagdaRoma-tese.pdf
- (3) <https://multimedia.3m.com/mws/media/323208O/n95-particulate-respirators-1860-1860s-1870-faqs.pdf>
- (4) https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000400005
- (5) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5177684/>
- (6) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4343198/>
- (7) https://treaties.un.org/doc/Treaties/2000/01/20000129%2008-44%20PM/Ch_XXVII_08_ap.pdf

* Pensadores citados: Popper, Descartes, Sócrates, Laozi, Carl Sagan, Darwin

** veja Livros do Autor em: <http://rafaeldeconti.com>

