



DO PROGRAMA BACONIANO À TECNOCIÊNCIA¹

Leonardo Moreira Gomes²

RESUMO: Este ensaio procura propor uma reflexão sobre a repercussão do programa baconiano na contemporaneidade, mais especificamente, será analisado se as promessas elaboradas pela agenda tecnocientífica são a mesma que o filósofo inglês havia proposto. Para explicitar a nossa questão, a partir da leitura do célebre e polêmico aforismo sobre o homem sobrepor à natureza e, a partir dela, proporcionar o progresso científico, tendo tal proposição em vista, poderemos responder se o programa baconiano possui alguma relação com o advento da tecnociência.

Palavras-chave: natureza; programa baconiano; progresso; tecnociência

FROM THE BACONIAN PROGRAM TO TECHNOSCIENCE

Abstract: This essay seeks to propose a reflection on the repercussions of the Baconian program in contemporary times, more specifically, it will analyze whether the promises elaborated by the technoscientific agenda are the same as those proposed by the English philosopher. In order to make our question explicit, we will read the famous and controversial aphorism about man overriding nature and, from there, bringing about scientific progress. With this proposition in mind, we will be able to answer whether the Baconian program has anything to do with the advent of technoscience.

Keywords: nature; Baconian program; progress; technoscience

INTRODUÇÃO

Ao fazermos uma digressão histórico-epistemológico conceitual sobre a tecnociência, somos remetidos a um personagem histórico da modernidade ocidental, Francis Bacon (1561-1621), mais especificamente à repercussão do que seria denominado programa (ou projeto) baconiano. De modo geral, o programa baconiano pode ser compreendido da seguinte maneira: o homem deve sobrepujar a natureza. Tendo dominado a natureza, o homem saberá como articular a técnica do progresso. A

¹ Meus agradecimentos à Profa. Dra. Luciana Zaterka (UFABC/UFPR) pelas sugestões de leitura e à Péricles do Prado pelos comentários ao longo da escrita deste ensaio.

² UFPR.



Artigo publicado em acesso aberto sob a licença Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.



partir desta célebre e polêmica elucidação sobre a relação entre a técnica e a natureza, é possível afirmar que o progresso científico e tecnocientífico é resultado deste programa.

Neste ensaio apresentaremos algumas considerações do programa baconiano no contexto da sua obra, assim como iremos responder a seguinte pergunta: o advento e o progresso tecnocientífico, assim como as suas implicações (bio)éticas são consequências de uma interpretação problemática da filosofia natural de Bacon?

Para desenvolvermos essa reflexão, dividiremos este ensaio em três momentos: I) o que é o programa baconiano, II) o que é tecnociência e a sua repercussão na contemporaneidade e, III) quais as convergências e as divergências entre a tecnociência e o programa baconiano.

Programa baconiano

Quando nos detemos aos estudos da história da ciência, sobretudo no campo da tecnociência, percebemos que o termo “programa baconiano” é tido como um jargão, por meio de uma perspectiva epistemológica histórica contemporânea (cf. Aymoré, 2022, p. 322-323) ou crítica (cf. Oliveira; Pinto, 2016, p. 279-280). Mas o que significa de fato esse tal programa baconiano? Qual a sua real importância para o período no qual ele está inserido e qual a sua relevância para a contemporaneidade?

Para darmos continuidade na reflexão, chamamos a atenção ao que está sendo compreendido como “programa baconiano” neste momento. Não é demasiado afirmar que o filósofo inglês possui a pretensão de reformular as bases das ciências, entretanto, é custoso apresentar de maneira precisa o que é o programa baconiano de fato, deste modo, seguimos as considerações de Luciana Zaterka e Ronei Mocellin:

Sabemos da complexidade de definir o que seja o “programa baconiano” de conhecimento. Assim, no presente trabalho, iremos utilizar a já tradicional definição de T. Kuhn. O programa baconiano pode ser compreendido como “um novo conjunto de áreas de investigação que devido ao seu status de ciências à insistente característica do século XVII sobre a experimentação e a compilação de histórias naturais, incluindo a histórias dos ofícios (...) (Mocellin; Zaterka, 2018, p. 326).



Mesmo de maneira provisória, a partir desta elucidação, já nos é permitido compreender de maneira mais clara o que é o programa baconiano e as suas implicações ao longo da história.

Em *Novum Organum* (1620), Francis Bacon irá apresentar ao leitor a sua metodologia científica filosófica que para fins didáticos, pode ser compreendida como fundamental para o método empírico-indutivo, cujo objetivo é reformular as bases da ciência, isto é, para que o progresso científico ocorrer de fato é necessário desconsiderar o silogismo aristotélico, pois, ele não é o suficiente. “Tal como as ciências, de que ora dispomos, são inúteis para a invenção de novas obras, do mesmo modo a nossa lógica atual é inútil para o incremento das ciências” (Bacon, 1973, p. 21). O filósofo continua:

A lógica tal como é hoje usada mais vale para consolidar e perpetuar erros, fundada em noções vulgares, que para a indagação da verdade, de sorte que é mais danosa que útil. (...) O silogismo consta de proposições, as proposições de palavras, as palavras são o signo das noções. Pelo que se as próprias noções (que constituem a base dos fatos) são confusas e temerariamente abstraídas das coisas, nada que delas depende pode pretender solidez. Aqui está por que a única esperança radica na verdadeira indução (Bacon, 1973, p.21).

A partir deste trecho, é possível afirmar que o programa baconiano é uma ruptura com o fazer científico e epistemológico de seu período, isto é, a ciência não deve ser a detentora da palavra final, o fazer científico ocorre por uma determinada interpretação que só possível ser realizada através da experiência científica, a empiria. Bacon advogava pelo seu modelo epistemológico pelo seguinte modo: a lógica aristotélica, o silogismo, não satisfaz e não permite compreender a natureza na sua totalidade.

O silogismo não é empregado para o descobrimento dos princípios das ciências; é baldada a sua aplicação a axiomas intermediários, pois se encontra muito distante das dificuldades da natureza. Assim é que envolve o nosso assentimento, não as coisas (Bacon, 1973, p. 21).

Por mais que haja controvérsia sobre o que Francis Bacon quer dizer com a sobreposição do homem sobre a natureza (cf. Barbosa; Zaterka, 2017, p. 205-206), o filósofo inglês não está dizendo que tal postura significa destruição da mesma, mas sim conhecer “Ciência e poder do homem coincidem, uma vez que, sendo a causa ignorada, frustra-se o efeito. Pois a natureza não se vence, se não quando lhe obedece. E o que à contemplação apresenta-se como causa é a regra na prática” (Bacon, 1979, p. 19).



Através deste conhecimento, o progresso científico seria fundamental para o melhoramento do homem, ou seja, a filosofia do Lorde Verulâmio é otimista em relação ao projeto humanista proposto em seu período³.

Tecnociência

Para adentrarmos no conceito propriamente dito, chamamos a atenção para a concepção tradicional de ciência que possuímos, já que através desta concepção torna-se mais nítida a distinção entre o conceito de “ciência” e “tecnociência”.

Ao consultar o verbete “ciência” no *Dicionário Oxford*, temos: “Conhecimento sobre a estrutura e o comportamento do mundo natural e físico, com base em fatos que podem ser comprovados, por exemplo, através de experiências” (Tradução nossa, Oxford, 204). Para complementar essa definição, recorreremos ao mesmo verbete no Dicionário de filosofia:

Do latim *Scientia*. Conhecimento que inclua, em qualquer forma, qualquer medida, uma garantia da própria validade. A limitação expressa pelas palavras “em qualquer forma ou medida” é aqui incluída para tornar a definição aplicável à ciência moderna, que não tem pretensões em absoluto. Mas, segundo o conceito tradicional, a ciência inclui garantia absoluta de validade, sendo, portanto, como conhecimento, o grau máximo de certeza. O oposto de ciência é a opinião, caracterizada pela falta de garantia acerca de sua validade. As diferentes concepções de ciência podem ser distinguidas conforme a garantia de validade que se lhe atribui. Essa garantia pode consistir: 1 na demonstração; 2 na descrição; 3 na corrigibilidade (Abbagnano, 2007, p. 136).

Tendo estas definições de ciência em vista, é possível afirmar que, ao longo da história das ciências, os cientistas buscam compreender a sua realidade (as estruturas que o cercam) da maneira mais clara e precisa que a ciência permite. Em outras palavras, a ciência está comprometida com a veracidade das coisas. Para elucidar essa passagem,

³ Ainda sobre este tópico, gostaríamos de reforçar que o filósofo inglês não é ingênuo. Ao longo da história da filosofia, sobretudo na contemporaneidade, diversos filósofos apresentam leituras incompletas, ou apresentam um espantinho da filosofia de Francis Bacon, tal como uma vertente da teoria crítica, para uma leitura complementar sobre este tópico sugerimos a leitura de Gioppo (2024). Desta maneira, na tentativa de apresentar contraposições a respeito do projeto baconiano, trabalhos como a Hora; Santos (2015) e Menna (2011) afirmam haver uma ética na epistemologia baconiana, assim como há uma ética na lógica indutiva.



destacamos a passagem da alquimia para a química, a astrologia para a astronomia, ambas as passagens ocorreram durante o período científico moderno. Sobre este período, a teoria baconiana será fundamental para a consolidação da química e para a medicina⁴.

Precisar o surgimento do conceito de “tecnociência” (ou tecno-ciência) é desafiador. Por exemplo, se verificarmos o verbete “*technoscience*” no *Encyclopedia of science, technology and ethics* (2005), há uma digressão curiosa, na qual Francis Bacon, a partir da sua célebre proposição “o conhecimento é em si mesmo um poder” e, Gaston Bachelard em *O novo espírito científico* (1934) são tidos como precursores da tecnociência (cf. Mitcham, 2005, p. 1915).

O conceito receberá notoriedade no campo da filosofia e nas ciências humanas a partir dos trabalhos do filósofo belga Gilbert Hottois (1946-2019). Segundo o filósofo, o seu objetivo com a terminologia “tecno-ciência” era apresentar uma alternativa ao modo como a filosofia da ciência encarava a própria ciência. Segundo Hottois, os filósofos analíticos, especialmente orientados pelo *linguistic turn*, não eram mais capazes de tratar da ciência de maneira suficiente, ou seja, embora tais filósofos tenham a sua importância, eles não acompanharam os problemas que surgiram com a ciência contemporânea; além disso, o filósofo belga também tinha como objetivo apresentar os equívocos de Martin Heidegger (1889-1976), ao refletir sobre a técnica (cf. Hottois, 2018, p. 122).

Entretanto, para a sua surpresa, a recepção do vocábulo no campo da filosofia e da própria ciência foi inesperada, por gerar uma série de desdobramentos e equívocos, desta maneira, obrigando o filósofo belga revisitar e reformular o seu conceito algumas vezes ao longo da sua carreira (cf. Hottois, 2018, p. 135-136). Mesmo com tais repercussões, Hottois reconheceu que o conceito de “tecnociência” ganhou vida própria e tornou-se multifacetado.

⁴ Sugerimos as leituras de Mocellin; Zaterka (2022) e Zaterka (2012; 2018).



Javier Echeverría, ao propor uma historiografia da tecnociência, assim como a repercussão deste advento, irá discorrer sobre o entrelaçamento entre o campo científico, o econômico, o militar, o social e o político. Segundo o filósofo, tais características são vislumbradas durante o pós-guerra e a Guerra Fria (1947-1991). Echeverría chama atenção para duas peças fundamentais: o sucesso do Projeto Manhattan, o desenvolvimento de computadores com o Projeto ENIAC e o relatório de Vannevar Busch (1890-1974) intitulado *Science, the last frontier* (1945) (cf. Echeverría, 2003, p. 13).

Na contemporaneidade, a repercussão da tecnociência pode ser diagnosticada através do programa de convergência de tecnologia de aprimoramento humano através do NBIC - Nanociência, Biotecnologia, Ciência da Informação e Ciências cognitivas e CTEKS - *Converging Technologies for the European Knowledge Society*. A partir desta série de desencadeamentos provocados pela consolidação da tecnociência, áreas como a biotecnologia, inteligência artificial, nanotecnologia e robótica recebem cada vez mais protagonismo. Este protagonismo poderia ser justificado da seguinte maneira: tais áreas contribuiriam para o progresso civilizacional, embora não esteja certo o que o progresso significa neste caso: se somente mais produção de bens materiais ou impliquem em algum tipo de mudança no comportamento social.

Há convergências entre o programa baconiano e a tecnociência?

Através desta apresentação histórica epistêmica sobre o programa baconiano, ao nos voltarmos para a contemporaneidade, sobretudo sobre o discurso sobre o progresso e com o advento da tecnociência, em um primeiro momento é comum assumirmos que o programa baconiano foi realizado com sucesso. Além da própria tecnociência, o transhumanismo também é compreendido como um desdobramento do programa baconiano. Neste momento, destacamos outro aspecto que comumente não é comentado quando relacionamos o programa baconiano com os fenômenos da contemporaneidade: o prolongamento da vida.



Embora esteja em aberto a discussão a respeito da distinção (onde começa um e termina o outro ou que um possua alguma interação entre as áreas de pesquisa) entre transhumanismo e pós-humanismo, neste ensaio chamamos a atenção para um tópico específico tratado pelos entusiastas do pós-humanismo: o aprimoramento humano (*human enhancement*).

Para darmos continuidade, faremos uma breve apresentação sobre o conceito de aprimoramento humano. Segundo os bioeticistas Daniel Moseley e Eric Juengst (2025): “Comumente, quando a expressão “aprimoramento humano” é mencionada, o termo inclui uma ampla variedade de práticas, a maioria das quais não é explorada na literatura sobre ética do aprimoramento” (Juengst; Moseley, 2025 – tradução nossa). Os filósofos de Oxford Nick Bostrom e Rebecca Roache corroboram com os bioeticistas.

Em primeiro lugar, observamos que a dicotomia aprimoramento-terapia não se enquadra em nenhuma dicotomia correspondente entre a medicina contemporânea-padrão e a medicina que poderá ser praticada no futuro. A medicina contemporânea-padrão inclui diversas práticas que não procuram curar lesões ou doenças. Ela inclui, por exemplo, a medicina preventiva, cuidados paliativos, cuidados obstétricos, a medicina esportiva, a cirurgia plástica, dispositivos contraceptivos, tratamento de fertilidade, procedimentos odontológicos e cosméticos e tanto outros. Simultaneamente, muitas intervenções de aprimoramento ocorrem fora da área médica. Empregados de escritório melhoram o seu desempenho tomando café. Maquiagem e cuidados pessoais são usados para melhorar a sua aparência. A prática de exercícios físicos, de meditação, a utilização de óleo de peixe e a erva de São João são usadas para melhorar o humor. Em segundo lugar, não está bem definido como classificar as intervenções que reduzem a probabilidade de doença e a morte. A vacinação pode ser interpretada como uma forma de aprimoramento do sistema imunológico humano, ao mesmo tempo, pode ser comparada como uma forma de intervenção terapêutica preventiva. De maneira semelhante, uma intervenção pode retardar o processo de envelhecimento, que também poderia ser considerada como um prolongamento do tempo de vida (saúde) ou uma intervenção terapêutica preventiva que reduz a probabilidade de alguma doença ou incapacidade (Bostrom; Roache, 2008, p. 120 – tradução nossa).

Para não continuarmos nesta imprecisão conceitual e no obscurantismo argumentativo em torno deste conceito, denominaremos como aprimoramento humano somente um conjunto de técnicas oriundas da biotecnologia que alteram significativamente a estrutura biológica interna (genética) do corpo humano (cf. Vilaça,



2014, p. 339-340)⁵. Destacamos a técnica de sequenciamento de DNA através da *BioBricks* e a edição genética proporcionada pela CRISPR-CAS9.

Os *BioBricks* - biotijolos, uma alusão ao brinquedo de montar tijolos “Lego.” O *BioBrick* surge como uma possível técnica de padronização metodológica proveniente da engenharia genética com a biologia sintética para o aprimoramento e sofisticação sobre o DNA humano.

Surgida a partir das técnicas de transgenia, que permitem, sabemos, alterar um organismo inserindo ou removendo pedaços de DNA de seu genoma, a biologia sintética tem a capacidade de criar organismos feitos “sob medida” (Zaterka, 2020, p. 80).

A técnica de transgenia representada pelo método *BioBrick* tem apresentado resultados positivos, assim como uma aceitação considerável na comunidade científica (cf. Drew; Knight; Shetty 2008). Para esclarecer o método *BioBrick* apresentamos o seguinte trecho:

Definimos como uma parte biológica como uma sequência natural de ácido nucleico que codifica uma função biológica definível, e uma parte biológica padrão como uma parte biológica refinada para estar conforme um ou mais padrões técnicos definidos. Muito pouco trabalho foi feito para padronizar os componentes ou processos subjacentes à engenharia genética (...) A principal característica inovadora do padrão de montagem *BioBrick* é que um engenheiro biológico pode montar quaisquer duas peças *BioBrick*, e o objeto composto resultante é, por si só, uma peça *BioBrick* que pode ser combinada com quaisquer outras peças *BioBrick*. O padrão de composição física idempotente subjacente às peças *BioBrick* apresenta duas vantagens fundamentais. Primeiro, o padrão de montagem *BioBrick* permite a produção distribuída de uma coleção de peças biológicas compatíveis, p. ex. Dois engenheiros em diferentes partes do mundo que nunca interagiram podem projetar uma peça que esteja conforme o padrão de montagem *BioBrick*, e essas duas peças serão fisicamente compostas por meio do padrão. Segundo, como os engenheiros executam a mesma operação toda vez que quiserem combinar duas peças *BioBrick*, o processo de montagem é passível de otimização e automação, em contraste com as abordagens mais tradicionais de clonagem molecular *ad hoc* (Drew; Knight; Shetty 2008 – tradução nossa).

Mesmo ainda sendo um método ainda em desenvolvimento, o método é bem-visto entre a comunidade científica. O sequenciamento dos *BioBricks* está

⁵ Esta proposta de recorte metodológico não é gratuita, esta proposta se encontra justificada a partir dos trabalhos Vilaça (2014) e Zaterka (2020).



disponibilizado no *Registry of Standard Biological Parts* - RSBP do MIT⁶. Além da repercussão positiva entre os seus pares, como bem destaca Luciana Zaterka, as pesquisas em torno dos *BioBricks* retoma a questão sobre a produção personalizada de drogas que potencializam as faculdades físicas e mentais, proporcionando assim o prolongamento da vida, isto é, os *BioBricks* reforçam a promessa do aumento de qualidade de vida de uma pessoa, promessa tão enfatizada pelo projeto transhumanista (cf. Zaterka, 2020, p. 81).

Dando continuidade nos procedimentos desenvolvidos pela engenharia genética destacamos o método que recebeu notoriedade e entusiasmo entre os estudiosos da área, bem como entre os entusiastas sobre o aprimoramento humano, o CRISPR-Cas9 (*clustered regularly interspaced short palindromic repeats*), proposta pelas cientistas Emmanuelle Charpentier e Jennifer Doudna em 2012.

O procedimento de edição de genes CRISP é uma técnica usada pela engenharia genética cujo objetivo é alterar os genomas dos organismos vivos. Este método é baseado na versão simplificada do sistema de defesa antiviral CRISPR-Cas9 bacteriano, na qual ao entregar a nuclease Cas9 complexado com um RNA guia sintético (gRNA) em uma célula, o genoma desta célula pode ser cortado no local desejado, desta maneira o gene pode ser corrigido, adicionado e removido (cf. Crispr Therapeutics, 2024). Tendo em vista tais técnicas, é possível concluir que a técnica gênica CRISPR-Cas9 é mais eficiente que os *BioBricks*⁷.

Consideração a edição genética, retomamos a questão do aprimoramento da espécie humana. Devemos acelerar os próximos passos da evolução da espécie, devemos nos voluntariar para uma simbiose entre o natural e o alterado? Talvez essa

⁶ Disponível em: <https://technology.igem.org/registry>. Para não alongarmos sobre este tópico, sugerimos a leitura de Bland (2009) e Drew (2005).

⁷ Pessini e Sganzerla (2020) chamam a atenção sobre o dilema bioético que perpassa o CRISPR-Cas9. Os bioeticistas abordam o controverso caso que ocorreu na China, mais precisamente em 26 de novembro de 2018, na qual o biofísico He Jiankui alegou ter criado através da “cirurgia genética” os primeiros bebês geneticamente modificados do mundo, implantados em uma mulher que deu à luz meninas gêmeas (cf. Pessini; Sganzerla, 2020, p. 529-530). O pronunciamento do cientista causou espanto entre a comunidade científica chinesa e internacional, a repercussão controversa levou a universidade na qual He Jiankui prestava serviço a ser desligado e, posteriormente, foi sentenciado à prisão (cf. Normile, 2019).



seja uma das principais inquietações de que a bioética deve ocupar-se na contemporaneidade.

Os filósofos Anders Sandberg e Julian Savulescu são tidos como principais porta-vozes da espécie humana a aderir ao aprimoramento humano. Seguindo o raciocínio liberal, para os filósofos, se existe a possibilidade de uso da engenharia genética para fins terapêuticos, por que não fazemos para corrigirmos as anormalidades que há na espécie humana? (cf. Vrpo Extra, 2016). Segundo Savulescu, a natureza é imperfeita, e cabe à engenharia genética corrigir tais imperfeições. O filósofo também concede que deve haver uma ampliação no debate no campo da ética, posteriormente, na própria bioética e no biodireito (cf. Vrpo Extra, 2016).

Como mencionado, comumente Francis Bacon é tido como um dos precursores da tecnociência, já que cabe ao homem subjugar a natureza para desenvolver a sua ciência e, a partir dessa dominação, interpretá-la. “O homem, ministro e intérprete da natureza, faz e entende tanto quanto constata, pela observação dos fatos ou pelo trabalho da mente, sobre a ordem da natureza; não sabe nem pode mais” (Bacon, 1973, p. 19). Contudo, cabe a seguinte questão: o programa baconiano deve ser considerado de fato um dos precursores do advento da tecnociência?

Ao retomarmos a sua justificativa argumentativa contra os ídolos, notamos que Francis Bacon propõe que a sua indução deva ser compreendida como um remédio. “A formação de noções e axiomas pela verdadeira indução é, sem dúvida, o remédio apropriado para afastar e repelir os ídolos (...)” (Bacon, 1973, p. 27). Ou seja, o projeto epistemológico proposto pelo Lorde Verulâmio busca atingir a plenitude do homem por meio do progresso.

Ao explorar alguns aspectos do programa baconiano, Luciana Zaterka (2015) apresenta algumas considerações a respeito da longevidade humana através da filosofia baconiana. Segundo a filósofa, ao nos voltarmos às considerações baconianas devemos considerar a maneira que o filósofo compreende a interação entre a ciência e a religião, isto é, a natureza não está mais no âmbito do sagrado, através da interpretação da ciência sobre a natureza, o homem está nas condições de retomar o seu estado anterior, a do



homem estar próximo do seu criado antes da queda (cf. Zaterka, 2015, p. 502-503). Em outras palavras, o prolongamento da vida do homem já foi uma condição natural, cabe ao mesmo retornar a esta condição.

Outro aspecto que deve ser considerado a este respeito é a compreensão que o filósofo possui sobre os corpos, uma das maneiras de prolongar a vida é por meio da transfusão de corpúsculos, entre jovens e idosos, que posteriormente, por influência de Bacon, alguns integrantes da *Royal Society* irão refletir sobre a transfusão de sangue⁸.

Conclusão

Ao longo deste ensaio buscamos apresentar alguns aspectos do programa baconiano, mais especificamente, se a afirmação que o programa baconiano seria fundamental e legítimo para a consolidação do advento tecnocientífico, sobretudo, se o aprimoramento humano (*human enhancement*) possui alguma relação com o entendimento que o filósofo possui sobre a longevidade.

Embora seja uma possível chave de compreensão para a gênese da tecnociência, assim como as suas promessas, diagnosticamos que o programa baconiano possui complexidades que a tecnociência e seu predecessor, o pós-humanismo não consideram, isto é, o programa baconiano está intrinsecamente relacionado com a teologia, conseqüentemente, assim como o seu entendimento de longevidade.

Enquanto a instrumentalização da natureza por meio da ciência seja uma condição para retornar a uma condição anterior (natural) os quais são a de estar próximo de seu criador, a tecnociência, o pós-humanismo busca ultrapassar/superar tal condição através do uso exacerbado da bioengenharia e da biotecnologia.

Mesmo que Francis Bacon seja tomado como um precursor da tecnociência, assim como as suas promessas, a sua aproximação ocorre no âmbito epistemológico, os

⁸ Sugerimos as leituras de Bayon (1938) e Fulton (1931).



desdobramentos (bio)ético, ontológico e político estão mais relacionados a contemporaneidade do que ao período em que o filósofo inglês está inserido.

Referências

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. Tradução de Alfredo Bosi. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2007.

AYMORÉ, Débora. Tecnociência: as vertigens na experiência e no experimento. *Cadernos pet de filosofia*, v. 21, n. 1, p. 320-339, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/petfilov21i1.83147>. Acessado em 10 de fevereiro de 2025.

BACON, Francis. *Novum Organum*. Tradução de José Aluysio Reis de Andrade. São Paulo: Ed. Abril Cultural (Col. Os pensadores), 1973.

BARBOSA, Guilherme Lucas Aparecido; ZATERKA, Luciana. Francis Bacon e a constituição do ideal científico moderno. In: FORATO, Thais Cyrino de Mello; MOURA, Breno Arsioli (Orgs.). *Histórias das ciências, epistemologia, gênero e arte: ensaios para a formação de professores*, p. 195-215, São Paulo: Ed. UFABC, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788568576847.0011>. Acessado em 10 de fevereiro de 2025.

BAYON, Henry Peter. William Gilbert (1544-1603), Robert Fludd (1574-1637), and William Harvey (1578-1657), as a medical expoents of baconian doctrines. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, v. 32, issue 1, p. 31-42. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/003591573803200102>. Acessado em 10 de fevereiro de 2025.

BLAND, Eric. Bright bacteria wins synthetic biology contest. *NBC News*. 2009. Disponível em: <https://www.nbcnews.com/id/wbna33728433>. Acessado em 10 de fevereiro de 2025.

BOSTROM, Nick; ROACHE, Rebecca. Ethical issues in human enhancement. In: PETERSEN, Thomas; RYBERG, Jesper & WOLF, Clark. (Eds.). *New waves in applied ethics*, p. 120-152, London: Palgrave Macmillan, 2008.



CRISPR Therapeutics. *CRISPR/Cas9 Gene editing*, 2024. Disponível em: <https://crisprtx.com/gene-editing>. Acessado em 11 de fevereiro de 2025.

DREW, Endy. Foundations for engineering biology. *Nature*, v. 439, p. 449-453, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature04342>. Acessado em 11 de fevereiro de 2025.

DREW, Endy; KNIGHT, Thomas; SHETTY, Reshma. Engineering BioBrick vectors from BioBrick parts. *Journal of biological engineering*, v. 2, n. 5, no page number, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1754-1611-2-5>. Acessado em 11 de fevereiro de 2025.

ECHEVERRÍA, Javier Ezponda. *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de cultura económica de España, 2003.

FULTON, John Farquhar. The rise of the experimental method: Bacon and the Royal Society of London. *Yale journal of biology and medicine*, v. 3, issue 4, p. 299-320, 1931. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2606298/>. Acessado em 11 de fevereiro de 2025.

GIOPPPO, Gabriel Pereira. O programa baconiano de dominação de natureza e o processo de modernização capitalista. In: CALADO, Veronica. *et al.* (Orgs.). *Coleção abertura volume 2*, p. 190-204. Curitiba: Platô editorial, 2024.

HORA, José Sandro Santos; SANTOS, Antonio Carlos dos. Francis Bacon: as duas faces da ciência. *Revista dissertatio de filosofia*, v. 41, p. 83-98, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/dissertatio.v41i0.8503>. Acessado em 11 de fevereiro de 2025.

HOTTOIS, Gilbert. Technoscience: from the origin of the word to its current uses. In: BENSUADE-VINCENT, Bernadette; GUCHET, Xavier; LOEVE, Sacha (Eds.). *French philosophy of technology: classical readings and contemporary approaches*, p. 121-138, Switzerland, Cham: Springer, 2018.



JUENGST, Eric; MOSELEY, Daniel. Human Enhancement. *The Stanford encyclopedia of philosophy* (Spring 2025 edition). Edward N. Zalta & Uri Nodelman (Eds.). Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/enhancement/>. Acessado em 11 de fevereiro de 2025.

MENNA, Sergio Hugo. *Máquinas, gênios e homens na construção do conhecimento: uma interpretação heurística do método indutivo de Francis Bacon*. Campinas, São Paulo: 2011. (Tese de doutorado pela UNICAMP). Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2011.796331>. Acessado em 12 de fevereiro de 2025.

MITCHAM, Carl. Technoscience. In: _____. *Encyclopedia of science, technology and ethics*, vol. 4, p. 1914-1916. Macmillan Reference USA, 2005.

MOCELLIN, Ronei; ZATERKA, Luciana. O “programa baconiano”, a química e a interpretação da natureza. In: CHIBENI, Silvio Seni. *et al.* (Orgs.). *Filosofia e historia de la ciencia en el Cono Sur: selección de trabajos del X encuentro de la Asociación de filosofia e historia de la ciencia del Cono Sur*, p. 326-336. Córdoba: Universidad nacional de Córdoba, 2018. Disponível em: <http://www.afhic.com/wp-content/uploads/2017/11/afhic-x-online-final.pdf>. Acessado em 12 de fevereiro de 2025.

_____. Química e medicina: sangue, longevidade e controle dos corpos. In: _____. *Ensaio de história e filosofia da química*, p. 137-174. São Paulo: Ed. Ideias & Letras, 2022.

NORMILE, Dennis. Chinese scientist who produced genetically altered babies sentenced to 3 years in jail. *Science*. 30 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.science.org/content/article/chinese-scientist-who-produced-genetically-altered-babies-sentenced-3-years-jail>. Acessado em 12 de fevereiro de 2025.

OLIVEIRA, Jelson; PINTO, Paulo Sérgio Guimarães. A dimensão utópica da técnica moderna: a crítica de Hans Jonas ao programa baconiano e à teoria Marxista. *Problemata*, v. 7, n. 1, p. 273-294, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7443/problemata.v7i1.28665>. Acessado em 12 de fevereiro de 2025.



OXFORD LEARNER'S DICTIONARY. *Science*. Disponível em:
<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/science?q=science>.

Acessado em 12 de fevereiro de 2025.

PESSINI, Leo; SGANZERLA, Arnor. Edição de humanos por meio da técnica do Crispr-cas9: entusiasmo científico e inquietações éticas. *Saúde em debate*, v. 44, n. 125, p. 527-540, 2020. Disponível em:
<https://saudeemdebate.emnuvens.com.br/sed/article/view/2999>. Acessado em 13 de fevereiro de 2025.

VILAÇA, Murilo Mariano. Melhoramentos humanos, no plural: pela qualificação de um importante debate filosófico. *Kriterion* v. 55, n. 129, p. 331-347, 2014. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0100-512X2014000100018>. Acessado em 13 de fevereiro de 2025.

VRPO EXTRA. *The perfect human being series E01 – Julian Savulescu on human enhancement*. 1 vídeo (19 min. 46 segs.), YouTube, 2016. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=4qary81ymWk&t=129s>. Acessado em 13 de fevereiro de 2025.

ZATERKA, Luciana. A reconfiguração do empirismo: química, medicina e história natural a partir do programa baconiano de conhecimento. *Revista dois pontos*, v. 15, n. 1, p. 3-17, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dp.v15i1.57190>. Acessado em 13 de fevereiro de fevereiro.

_____. As teorias da matéria de Francis Bacon e Robert Boyle: forma, textura e atividade. *Scientiae Studia*, v. 10, n. 4, p. 681-709, 2012. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S1678-31662012000400004>. Acessado em 13 de fevereiro de 2025.

_____. Francis Bacon e a questão da longevidade humana. *Scientiae Studia*, v. 13, n. 3, p. 495-517, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662015000300002>. Acessado em 13 de fevereiro de 2025.



_____. Nietzsche e o transhumanismo como sintoma do ideal ascético. *Revista de filosofia Aurora*, v. 32, n. 55, p. 74-91, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/1980-5934.32.055.DS05>. Acessado em 13 de fevereiro de 2025.