

## O design inteligente faz previsões testáveis?

Você se lembra do famoso julgamento do caso Dover vs. Kitzmiller? Em um pequeno município chamado Dover, no estado da Pensilvânia (EUA) o juiz John Jones III decidiu juridicamente, e não cientificamente, que a TDI é uma forma disfarçada de religião e não deve ser ensinada como ciência nas escolas públicas. Ademais, acusou o *design* inteligente de não fazer reivindicações empiricamente testáveis. Mas esse não é o único caso. Diversos neodarwinistas têm ecoado rotineiramente o seguinte mantra: “a teoria do design inteligente não é científica porque não faz previsões científicas”.

Mas antes de falarmos sobre a suposta ausência de previsão científica na comunidade de pesquisa tedeísta, é válido relembramos dois conceitos importantes no que diz respeito à ciência, tais como “teoria científica” e “método científico. Uma “teoria científica”, segundo Karl Popper,

*“é um modelo matemático que descreve e codifica as observações que fazemos. Assim, uma boa teoria deverá descrever uma vasta série de fenômenos com base em alguns postulados simples, como também deverá ser capaz de fazer previsões claras, as quais poderão ser testadas.”* (Popper, 1985)

Para o historiador da ciência Enézio de Almeida Filho, “*não existe método científico. Existem métodos científicos, pois são diversas as áreas científicas. [...] O método científico rigoroso em Física não se aplica em Biologia, especialmente Biologia Evolucionária*”.

Mas e quanto ao “método científico”? Este geralmente é descrito como um processo de quatro etapas envolvendo *observações, hipóteses, experimentos e conclusão*. A TDI segue os parâmetros do método científico. Enézio de Almeida Filho, em seu artigo “O ouro do tolo”, postado no *Observatório da Imprensa*, nos fornece um exemplo prático de como a TDI aplica o método científico em suas pesquisas, a saber:

**Observação:** *agentes inteligentes produzem informação complexa e especificada (ICE).*

**Hipótese:** *se um objeto natural for intencionalmente planejado, ele conterà altos níveis de ICE [previsão].*

**Testes experimentais:** *os objetos naturais são testados para determinar se eles contêm informação complexa e especificada – engenharia reversa de estruturas biológicas através de experimentos de silenciamento para determinar se elas exigem todas as suas partes para funcionar.*

**Conclusão:** *sendo descoberta complexidade irreduzível em uma estrutura biológica, os*

*cientistas concluem que ela foi intencionalmente planejada.*

Mas onde se encaixam as “previsões”, motivo da escrita deste artigo? A “previsão” está intimamente relacionada com a “hipótese” – segunda etapa do método científico no exemplo prático do Enézio. De forma simples, a “previsão” é a conseqüência lógica da hipótese, ou seja, **é o que se espera observar** no campo, no laboratório, na literatura, na base de dados, ou no modelo teórico, **caso a hipótese seja verdadeira.**

### **Por que previsões são importantes?**

Sem predições, não há, basicamente, nenhuma maneira de testar se uma hipótese é verdadeira. No coração da ciência estão as “observações”, que é o que constitui o início do método científico. Essas observações nos permitem elaborar uma hipótese que faça previsões testáveis ??sobre o que esperamos encontrar se essa hipótese fosse verdadeira.

De forma coerente com o que se espera de um cientista honesto, o bioquímico Dr. Michael Behe, em *A Caixa Preta de Darwin*, faz a seguinte afirmação acerca da necessidade de se fazer previsões científicas:

*"Publicar ou perecer" é um provérbio que os acadêmicos tomam a sério. Se você não publicar seu trabalho para o resto da comunidade avaliar, então você não tem negócios na academia (e se você ainda não tem posse, você será banido). Mas o ditado também pode ser aplicado às teorias. Se uma teoria afirma poder explicar algum fenômeno, **mas não gera nem uma tentativa de explicação**, então deve ser banida. (Behe, 1996, pp.185-86)*

## Analizando a acusação...

Dr. Mark McPeck, professor de biologia no Dartmouth College, fez a seguinte acusação: "a hipótese do projeto inteligente não é testável pela ciência, exatamente porque nunca podemos saber ou entender empiricamente as ações de Deus ou de **qualquer outro designer Inteligente**".

Essa afirmação é incorreta. Por quê? O Dr. McPeck deixou de considerar uma real possibilidade! E se pudéssemos empiricamente saber ou compreender as ações de agentes inteligentes, então poderíamos elaborar previsões testáveis sobre o que deveríamos observar se uma causa inteligente esteve em ação, certo? Pois bem, um exercício bastante simples é o de conhecer e compreender as ações dos humanos, que são *designers* inteligentes. Por exemplo, ao estudar as ações dos seres humanos no mundo ao nosso redor, podemos construir uma variedade de previsões testáveis ??sobre o *design* inteligente.

## O que sabemos sobre os designers inteligentes?

Sabemos muitas coisas sobre *designers* inteligentes, mas para este texto selecionei apenas quatro características que temos observado e aprendido através de nossa experiência repetida e uniforme:

**(1)** Os agentes inteligentes pensam com um "objetivo final" em mente, permitindo que eles solucionem problemas complexos tomando muitas partes e organizando-os em padrões intrincados que executem uma função específica. Comentando sobre isso, o filósofo da ciência Dr. Stephen Meyer afirma,

*"Temos experiência repetida de agentes racionais e conscientes - em particular a nós mesmos - gerando ou causando aumentos em informações especificadas complexas, tanto na forma de linhas específicas de seqüência de código quanto na forma de sistemas de partes hierarquicamente organizados. [...] Nosso conhecimento baseado na experiência do fluxo de informação confirma que os sistemas com grandes quantidades de complexidade especificada (especialmente códigos e idiomas) se originam invariavelmente de uma fonte inteligente de uma mente ou agente pessoal." (Meyer, 2004 b)*

**(2)** Os agentes inteligentes podem prever e infundir rapidamente grandes quantidades de informação em sistemas. Neste aspecto, de forma simples e clara, Meyer nos explica de que forma *designers* inteligentes atuam:

*"Sabemos por experiência que designers inteligentes muitas vezes concebem planos que antecedem à instanciação dos sistemas que confirmam os planos—isto é, o design inteligente de um desenho técnico muitas vezes precede a montagem das partes de acordo com um desenho ou projeto pré-concebido." (Meyer, 2003.)*

**(3)** Os agentes inteligentes reutilizam componentes funcionais que funcionam repetidamente em diferentes sistemas como, por exemplo, rodas para carros e aviões. Nesse sentido, o filósofo da Biologia Dr. Paul Nelson e o biólogo molecular Dr. Jonathan Wells explicam:

*"Uma causa inteligente pode reutilizar ou redistribuir o mesmo módulo em sistemas diferentes, sem que haja nenhuma conexão material ou física entre esses sistemas. Mais simplesmente, causas inteligentes podem gerar padrões idênticos independentemente."  
(Nelson e Wells, 2003).*

**(4)** Os agentes inteligentes tipicamente criam coisas funcionais (embora às vezes possamos pensar que algo é sem função, sem perceber sua verdadeira função). Mas e quanto ao famoso "DNA lixo"? Bem, o Dr. Jonathan Wells nos explica qual a "previsão" tedeísta sobre o assunto, levando em conta o que sabemos sobre os *designers* inteligentes:

*"Uma vez que as regiões que não codificam não produzem proteínas, os biólogos darwinianos têm admitido por décadas como sendo ruído evolutivo aleatório ou "DNA lixo". De uma perspectiva tedeísta, no entanto, é extremamente improvável que um organismo gaste seus recursos para preservar e transmitir tanto lixo." (Wells, 2004)*

## **Predições do *design* Inteligente**

**1) DI prevê que, à medida que a pesquisa científica progride, a complexidade biológica aumentará ao longo do tempo, e a informação especificada terá um papel cada vez mais central no governo das operações da vida.**

São detectados níveis elevados de complexidade especificada e complexidade irreduzível em sistemas biológicos através de análises teóricas, simulações computacionais e cálculos (Behe e Snoke, 2004; Dembski 1998b; Axe et al., 2008; Ax, 2010a; Axe, 2010b; Dembski e Marks 2009a; Dembski e Marks 2009b; Ewert et al. 2009; Ewert et al. 2010; Chiu et al. 2002; Durston et al., 2007; Abel e Trevors, 2006; Voie 2006).

### **1.1. Complexidade irreduzível:**

“Experimentos genéticos demonstram Complexidade Irreduzível, como no flagelo bacteriano, ou nas características de multimutação onde seriam necessárias várias mutações simultâneas para ganhar uma vantagem. Isto é mais ajuste fino.” (Luskin, 2011b)

O bioquímico Dr. Michael Behe prevê em *A caixa preta de Darwin* que o *design* será detectável em muitas "máquinas moleculares", como por exemplo, no flagelo bacteriano. Behe prevê que os cientistas não descobrirão uma via darwiniana continuamente funcional de um simples precursor para o flagelo bacteriano.

Um sistema complexo e irreduzível é uma marca registrada de sistemas projetados, porque exigem uma visão que é jurisdição exclusiva de agentes inteligentes. Podemos testar o *design* revertendo a engenharia (por desligamento de genes em experimentos *knockout*) de estruturas biológicas para determinar se existe um "núcleo irreduzível". (Minnich e Meyer, 2004; McIntosh 2009a; McIntosh 2009b) ou testes de sensibilidade mutacional no qual são induzidas mutações, por exemplo, em determinadas sequências de aminoácidos (Axe, 2000; Axe, 2004; Gauger et al., 2010). E ninguém até hoje conseguiu descrever uma via darwinista realista e continuamente funcional de simples antepassados ??até o motor atual.

### **1.2. Complexidade especificada:**

Testes de sensibilidade mutacional mostram cada vez mais que **as sequências de DNA são altamente ajustadas para gerar proteínas funcionais** e executar outras funções biológicas (Luskin, 2011b)

Pesquisas detectaram altos níveis de informação complexa e especificada em biologia sob a forma de ajuste fino de seqüências de proteínas. Isso tem implicações práticas não apenas para explicar as origens biológicas, mas também para enzimas de engenharia e prevenção/combate à evolução futura das doenças. (Axe, 2004; Axe, 2000; Axe, 2010 a e b)

### **2) DI prevê que novas formas de vida serão encontradas no registro fóssil sem precursores de transição.**

O bioquímico Dr. Michael Denton declarou:

*"Ainda é, como foi nos dias de Darwin, esmagadoramente verdade que os primeiros representantes de todas as principais classes de organismos conhecidos para a biologia já são altamente característicos da sua classe quando eles fazem sua primeira aparição no registro fóssil. Este fenômeno é particularmente evidente no caso do registro fóssil invertebrado. Na sua primeira aparição nos antigos mares do Paleozóico, vida invertebrada já foi dividida em praticamente todos os principais grupos com os quais estamos familiarizados hoje."* (Denton, 1986, p.162-163.)

Em 2009, um artigo publicado na *BioEssays* intitulado "MicroRNAs e a macroevolução dos metazoários: *insights* sobre canalização, complexidade e a explosão Cambriana" afirmou que

“esclarecer a base materialista da explosão Cambriana tem se tornado mais ilusório, não menos, à medida que mais conhecemos acerca do evento em si, que não pode ser explicado pela extinção acoplada de intermediários em longos períodos do tempo geológico, apesar das reivindicações de alguns neodarwinistas modernos” (Peterson, Dietrich e McPeck, 2009)

Por sua vez, o matemático e filósofo da ciência Dr. William Dembski declarou em 2008 em uma entrevista a um produtor de um programa de TV nacional:

*“Eventualmente, os pesquisadores vão desistir de absurdos ideologicamente dirigidos e abordar a história que existe. Eles se concentrarão em descobrir os mecanismos que geram rajadas repentinas de criatividade. Descobrir os verdadeiros mecanismos das explosões de criatividade natural pode ter um imenso valor para nós, especialmente se precisarmos desvendar alguns danos significativos ao nosso meio ambiente.”*

Agentes inteligentes infundem rapidamente grandes quantidades de informações em um sistema, de modo que um sistema possa sofrer mudanças rápidas e radicais na forma e na função. Pesquisas em DI têm mostrado que o registro fóssil demonstra que as espécies geralmente aparecem abruptamente sem precursores similares, e explicam causas de explosões de biodiversidade (bem como extinção em massa) na história da vida. (Lönning, 2004; Meyer, 2004b; Meyer et al., 2003.; McIntosh 2009b)

**3) DI prevê que serão encontradas instâncias de ajuste fino nas leis e constantes da física necessárias para permitir a vida, e uma correlação entre o ajuste fino dessas leis e as condições necessárias para as descobertas científicas.**

“A física e a cosmologia continuam a descobrir níveis cada vez mais elevados de ajuste fino. Muitos exemplos podem ser citados, mas este é impressionante: **a entropia inicial do universo precisou ter sido ajustada na proporção de 1 parte em  $10^{10^{123}}$  para que o universo fosse favorável a vida.** Com uma diferença mínima nesse ajuste, não seria possível a vida no Universo. Novas teorias cosmológicas, como a Teoria das Cordas ou a Teoria do Multiverso apenas servem para barrar as perguntas sobre o ajuste fino, e acabam aumentando a necessidade desse ajuste.” (Casey Luskin, 2011b)

Se correta, essa previsão levará a humanidade a se deparar com uma variedade de argumentos de ajuste fino, incluindo a **Zona Habitável Galáctica**. Isso tem grandes implicações para os modelos cosmológicos adequados do universo, sugere caminhos adequados para "teorias de tudo" bem sucedidas que devem acomodar o ajuste fino e outras implicações para a física teórica. (Gonzalez 2001; Halsmer, 2009.)

Em *The Privileged Planet*, Guillermo Gonzalez e Jay Richards ensinam como falsear seu argumento de *design*. Eles afirmam que, se essa correlação estiver correta, isso evidenciará o design inteligente:

*“A maneira mais decisiva de falsificar nosso argumento como um todo seria encontrar um ambiente distante e muito diferente, que, embora bastante hostil à vida, oferece uma plataforma superior para fazer tantas descobertas científicas como o nosso ambiente local. O oposto disto teria o mesmo efeito - encontrando um lugar extremamente habitável e habitado que era uma péssima plataforma de observação.*

*Menos devastadores, mas ainda relevantes, seriam descobertas que contradizem partes individuais de nosso argumento. A maioria dessas descobertas também mostraria que as condições de habitabilidade da vida complexa são muito mais amplas e mais diversas do que reivindicamos. Por exemplo, descobrir a vida inteligente dentro de um gigante de gás com uma atmosfera opaca, perto de uma estrela que emitem raios-X no centro galáctico, ou em um planeta sem uma noite escura, faria sérios danos.”*

#### **4) DI prevê que o Universo teve um começo projetado.**

Nenhuma outra boa teoria será encontrada para uma origem aleatória do universo, seja pelo *Grande Colisor de Hádrons (maior acelerador de partículas do mundo)* ou qualquer outra coisa. Um fim para idéias infalíveis sobre zilhões de universos flexíveis e um foco em como podemos explorar melhor o nosso próprio universo é encontrado em ***The Privileged Planet***.

#### **5) DI prevê que os genes e as partes funcionais de um sistema serão reutilizados em diferentes organismos não relacionados.**

Agentes inteligentes ‘reutilizam peças’ em diferentes sistemas (*design* em um projeto comum).

"Um agente inteligente pode reutilizar ou redistribuir o mesmo módulo em sistemas diferentes, sem que haja nenhuma conexão material ou física entre esses sistemas. Mais simples, as causas inteligentes podem gerar padrões idênticos de forma independente: fazemos isso, por exemplo, sempre que assinamos um cheque bancário ou um cartão de crédito" (Nelson e Wells, 2003).

Um exemplo são as asas de uma borboleta e asas de um beija-flor que são estruturas dito serem análogas (estruturas análogas são semelhantes ou assemelhando-se, em certos aspectos, por exemplo, na função ou na aparência, mas não na origem evolutiva ou origem do desenvolvimento). No entanto, elas podem ser mostradas serem ambas baseadas na expressão do gene da Pax-6.

Estudos de anatomia comparativa e genética descobriram peças semelhantes (genes e partes funcionais) comumente existentes em organismos não aparentados. Exemplos de “evolução extrema convergente” mostram reutilização de genes funcionais e estruturas de um modo não previsto pela ancestralidade comum. (Davison, 2005; Nelson e Wells, 2003; Lönnig, 2004; Sherman, 2007)

## **6) DI prevê que não serão encontradas estruturas biológicas sem função**

Agentes inteligentes não criam objetos ou partes sem função. Tem sido feitas, inclusive, novas previsões bem mais específicas acerca dessas estruturas biológicas:

### **6.1 O DI prevê que o DNA, que já foi considerado como lixo, acabará por ser funcional depois de tudo.**

Desde 1998, teóricos do design inteligente se opunham ao consenso da academia científica sobre o “DNA lixo”. O filósofo Dr. William Dembski fez a seguinte predição positiva sobre os dados científicos:

“Do ponto de vista evolucionário, esperamos bastante DNA inútil. Se, por outro lado, os organismos são intencionalmente planejados, esperamos que o DNA, tanto quanto possível, exiba função. E, na verdade, as mais recentes descobertas sugerem que designar o DNA como ‘lixo’ meramente dissimula nosso conhecimento atual sobre função.” (1998a)

Recentemente, corroborando a previsão de Dembski, houve inúmeras descobertas de funcionalidade para o “DNA”. Exemplos incluem funcionalidades descobertas em alguns elementos pseudogenes, microRNAs, íntrons, longos elementos nucleares intercalados (LINE) e sequências Alu (elementos móveis de sequência curta de DNA). (von Sternberg, 2002, von Sternberg e Shapiro, 2005; McIntosh, 2009a) Portanto, pode-se inferir, baseado na afirmação de von Sternberg que, *“as narrativas” neodarwinistas têm sido o principal obstáculo para elucidar os efeitos desses componentes enigmáticos em cromossomos.* (2002, p.154).

Existe uma lista tão interessante quanto a que abordamos neste artigo sobre previsões feitas por tedeístas (corroboradas) e por neodarwinistas (falsificadas) ao longo dos últimos 150 anos. Nessa lista, incluem-se exemplos de supostos “órgãos vestigiais, tais como os ossos pélvicos em cetáceos, o cóccix, o apêndice, os mamilos masculinos e os pelos humanos; também são incluídos exemplos de supostos órgãos mal-projetados, tais como o olho, o nervo laríngeo recorrente, o pseudo-polegar do panda e a faringe humana. (Esses exemplos são discutidos no livro Teoria do Design Inteligente, de minha autoria).

### **Quer mais previsões?**



### Previsões em astronomia / cosmologia

- DI prevê que o Universo teve um começo.
- DI prevê um aumento (e não uma diminuição), à medida que a ciência avança, no número de parâmetros finamente sintonizados pertinentes às leis e constantes da física.

### Previsões em biologia

- DI prevê um aumento da evidência quanto à não adequação da visão centrada em DNA dos sistemas vivos.
- DI prevê que a convergência molecular complexa acontecerá rotineiramente.
- DI prevê que a prevalência de dobras de proteínas funcionais em relação ao espaço de seqüência combinatória será extremamente pequena.
- DI prevê que as vias evolutivas para novas funções de proteínas exigirão múltiplas mutações não adaptáveis ??coordenadas (mais do que provavelmente serão alcançadas por um processo aleatório).
- DI prevê uma otimização delicada e ajuste fino em relação a muitos recursos associados aos sistemas biológicos.
- DI prevê que os organismos exibirão sistemas embutidos que promovam a evolução adaptativa rápida (por exemplo, mudança rápida pré-programada).
- DI prevê que serão encontrados **mecanismos para adaptações “não” aleatórios, coerentes com as pressões ambientais.**
- DI prevê **mecanismos para detecção e correção de erros serão abundantes no genoma de todos os organismos.**

### Previsão em paleontologia

- DI prevê o padrão observado do registro fóssil, segundo o qual a disparidade morfológica precede a diversidade.

## **Conclusão**

Percebe-se, portanto, que o *design* inteligente é claramente testável, pois seus proponentes observam como os agentes inteligentes atuam ao projetar, a fim de fazer previsões sobre o que devemos encontrar se acaso um agente inteligente estivesse projetando, e depois testa essas previsões a fim de analisar se elas se cumprem ou não.

Mas, então, por que após décadas reivindicando o status de “teoria científica” e cumprindo todos os requisitos do “método científico” o *design* inteligente ainda não foi aceito pela esmagadora parte da comunidade científica? Acredito que a citação a seguir apresenta coerentemente o problema que está localizado dentro das nossas Academias:

“Evolução [é] *uma teoria universalmente aceita, não porque pode ser comprovada por provas logicamente coerentes demonstrando ser verdade, mas porque é a única alternativa*” (D.M.S. Watson, 1929, p. 233, evolucionista, professor de Zoologia e Anatomia Comparada da Universidade de Londres.)

Nota: Artigo desenvolvido com base no original Luskin (2011a)

### **Referências:**

Axe DD, Dixon BW, Lu P. Stylus: A System for Evolutionary Experimentation Based on a Protein/Proteome Model with Non-Arbitrary Functional Constraints. PLoS One. 2008; 3(6):e2246.

Axe DD. Extreme Functional Sensitivity to Conservative Amino Acid Changes on Enzyme Exteriors. Journal of Molecular Biology 2000; 301(3):585-595.

Axe DD. Estimating the Prevalence of Protein Sequences Adopting Functional Enzyme Folds. Journal of Molecular Biology 2004; 341(5):1295-315.

Axe DD. The Case Against a Darwinian Origin of Protein Folds. Bio-Complexity 2010; 1(1):1-12. (a)

Axe DD. The Limits of Complex Adaptation: An Analysis Based on a Simple Model of Structured Bacterial Populations. BIO-Complexity. 2010; 1(4):1-10. (b)

Behe M. Darwin's Black Box: the biological challenge to evolution. New York: Free, 1996.

Behe MJ, Snoke DW. Simulating Evolution by Gene Duplication of Protein Features That Require Multiple Amino Acid Residues. Protein Science 2004; 13:2651-2664.

Chiu DKY, Lui TWH. Integrated Use of Multiple Interdependent Patterns for Biomolecular Sequence Analysis. International Journal of Fuzzy Systems 2002; 4(3):766-775.

Davison JA. A Prescribed Evolutionary Hypothesis. Rivista di Biologia/Biology Forum 2005; 98(1):155-166.

Dembski A. Intelligent Science and Design. *First Things* 1998; 86:21-27. (a)

Dembski WA. The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities. Cambridge University Press, 1998. (b)

Dembski WA, Marks II RJ. Conservation of Information in Search: Measuring the Cost of Success. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part A: Systems and Humans

2009; 39(5):1051-1061. (a)

Dembski WA, Marks II RJ. Bernoulli's Principle of Insufficient Reason and Conservation of Information in Computer Search. In: *Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics San Antonio, TX, USA, 2647-2652* (October 2009). (b)

Denton M. *Evolution: A Theory in Crisis*. Bethesda, Maryland: Adler & Adler, Pub., 1986, p.162-163.

Durstun KK, et al. Measuring the functional sequence complexity of proteins. *Theoretical Biology and Medical Modelling* 2007; 4:47.

Ewert W, Dembski WA, Marks II RJ. Evolutionary Synthesis of Nand Logic: Dissecting a Digital Organism. In: *Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics San Antonio, TX, USA, 3047-3053* (October 2009).

Gauger AK, et al. Reductive Evolution Can Prevent Populations from Taking Simple Adaptive Paths to High Fitness. *BIO-Complexity* 2010; 1(2):1-9.

Gonzalez G, Brownlee D, Ward PD. Refuges for Life in a Hostile Universe. *Scientific American* 2001; 285(4):60-67.

Halsmer D, et al. The Coherence of an Engineered World. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics* 2009; 4(1):47-65.

Lonnig WE. Dynamic genomes, morphological stasis, and the origin of irreducible complexity. In: Parisi V, De Fonzo V, Aluffi-Pentini F (Eds.). *Dynamical Genetics*, 2004, pp. 101-119. Research Signpost, Trivandrum, India.

Luskin C. How Do We Know Intelligent Design Is a Scientific "Theory"? *Evolution News*. (04/10/2011). (b)

Luskin C. A Positive, Testable Case for Intelligent Design. *Evolution News*. (30/03/2011). (a)

McIntosh AC. Evidence of Design in Bird Feathers and Avian Respiration. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics* 2009; 4(2):154-169. (b)

McIntosh AC. Information and Entropy — Top-Down or Bottom-Up Development in Living Systems? *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics* 2009; 4(4):351-385. (a)

Meyer SC, et al. *The Cambrian Explosion: Biology's Big Bang*. In: Campbell JA, Meyer SC (Eds.). *Darwinism, Design, and Public Education*. Michigan State University Press, 2003.

Meyer SC. The Cambrian Information Explosion. In: Ruse M, Dembski W. (Eds.). *Debating Design*. Cambridge University Press, 2004. (a)

Meyer SC. The origin of biological information and the higher taxonomic categories. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 2004; 117(2):213-239 (2004). (b)

Minnich AS, Meyer SC. Genetic analysis of coordinate flagellar and type III regulatory circuits in pathogenic bacteria. In: *Proceedings of the Second International Conference on Design & Nature*, Rhodes Greece (M.W. Collins & C.A. Brebbia eds., 2004).

Nelson P, Wells J. Homology in Biology. In: Campbell JÁ, Meyer SC (Eds.). *Darwinism, Design, and Public Education*. Michigan State University Press, 2003.

Popper K. *A Lógica da pesquisa científica*. São Paulo: EDUSP, 1985.

Sherman M. Universal Genome in the Origin of Metazoa: Thoughts About Evolution. *Cell Cycle* 2007; 6(15):1873-1877.

Trevors JT, Abel D. Self-organization vs. self-ordering events in life-origin models. *Physics of Life Reviews* 2006; 3(4):211–228.

Voie ØA. Biological function and the genetic code are interdependent. *Chaos, Solitons and Fractals* 2006; 28(4):1000–1004.

von Sternberg R, Shapiro JA. How Repeated Retroelements format genome function. *Cytogenetic and Genome Research* 2005; 110(1-4):108-116.

von Sternberg R. On the roles of repetitive DNA elements in the context of a unified genomic-epigenetic system. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2002; 981:154-188.

Watson DMS. Adaptation. *Nature*. 1929; 124(3119):231-234.

Wells J. Using Intelligent Design Theory to Guide Scientific Research. *Progress in Complexity, Information, and Design* 2004; 3(1-2):1-14.