

# ***A Distrofia de Gaia:*** **Um Estudo Introdutório Crítico das** **Alterações Climáticas Elaborado** **Sobre a Teoria ‘*Hipótese Gaia*’.**



**Autor: Alexandre Neves<sup>i</sup>**  
**(c) 2024**

Protegido pelas leis de Direitos Autorais – LEI nº 9.610, de 19 de FEVEREIRO de 1998. Este artigo NÃO pode ser distribuído ou vendido, e nem negociado, e/ou reproduzido sob nenhum formato, impresso ou eletrônico, salvo autorização expressa do detentor do direito autoral. A livre distribuição é permitida desde que NÃO HAJA nenhuma alteração textual ou contextual. Este conteúdo pode ser citado livremente em qualquer trabalho, desde que sua autoria seja devidamente citada e explicitada.

## Proêmio

As recentes enchentes no Estado do Rio Grande do Sul de abril e maio de 2024, Brasil, têm sido atribuídas a uma série de fatores ambientais, com destaque para o aquecimento global. O aumento da temperatura média do planeta tem contribuído para intensificar os eventos climáticos extremos, como as inundações caudalosas ou desertificações aceleradas. O aquecimento global provoca mudanças em todos os padrões que contribuem para a estabilidade climática como as precipitações, aumentando a frequência e a intensidade de eventos do clima, levando-os a extremos, como as tempestades que sobrecarregam os sistemas de drenagem das cidades e aumentam o risco de imensas inundações em áreas urbanas e rurais.

Essas enchentes são apenas um exemplo dos extremos que afetam diretamente a qualidade de vida das populações, causando danos materiais e econômicos elevados e colocando vidas em perigo. A urbanização desordenada, o desmatamento predatório e a falta de infraestrutura adequada para lidar com esses eventos, além de fortes interesses econômicos regados a políticos negacionistas ou desinteressados, tornam as comunidades ainda mais vulneráveis às nefastas consequências das mudanças climáticas.

É crucial reconhecer a conexão entre as mudanças climáticas e seus impactos e agir de forma proativa para mitigar o melhor possível eventuais [mega] catástrofes. No entanto, apesar das evidências científicas esmagadoras que apontam para a influência humana no aquecimento global, ainda existem indivíduos e grupos que negam sua existência, os assim chamados **negacionistas do aquecimento global**. Esta infausta atitude é perigosa e irresponsável, pois desvia a atenção dos problemas reais. Isso fica evidente na fala de políticos quando pegos “de surpresa” por tais desastres no exercício de seus mandatos (como são os atuais casos do prefeito de Porto Alegre e do próprio governador do Estado).

Os negacionistas do aquecimento global frequentemente recorrem a argumentos desacreditados e/ou distorcem a ciência para sustentar suas crenças, propagando desinformação, as *Fake News*<sup>ii</sup>, e promover uma agenda política própria, geralmente associada a fortes interesses econômicos e que coloca em risco o futuro do planeta, bem como a existência e a vida das próximas gerações, sendo considerados como “porta-vozes” ideológicos desses agentes econômicos ultrapoderosos que visam apenas recrudescerem seus vultosos lucros em detrimento de qualquer gasto ambiental, mesmo que urgentemente necessário, para a preservação de nosso mundo. É fundamental que essas visões sejam criticadas e desafiadas com base na ciência e no conhecimento sólido sobre o funcionamento do clima e suas interações com as atividades econômicas predatórias humanas. Negacionistas (especialmente os atrelados a política) ignoram as consequências devastadoras das mudanças climáticas e obstaculizam os esforços para programar e implementar políticas eficazes de redução de emissões de carbono e proteção ambiental. O enfrentamento das enchentes e de outros impactos das mudanças climáticas requer uma abordagem baseada em: **cooperação global; educação pública e gratuita de qualidade (do fundamental ao superior); educação ambiental em larga escala; ações políticas responsáveis isentas de interesses particulares; forte redistribuição de renda; pesada criminalização contra qualquer ‘agente social’ responsável por danos ambientais em qualquer escala e de qualquer natureza.**

Portanto, é crucial enfrentar e refutar vigorosamente a visão negacionista do aquecimento global, promovendo a educação ambiental das populações, apoiando irrestritamente as pesquisas científicas e adotando políticas baseadas em evidências para proteger o meio ambiente e a vida das populações, em especial nas comunidades mais vulneráveis. Negar a realidade das mudanças climáticas apenas prolonga a inação e agrava os impactos que já estamos testemunhando, como as recentes tragédias humanas no estado do Rio Grande do Sul.

## A Hipótese Gaia

A *Hipótese Gaia* é uma “teoria” proposta inicialmente pelo cientista britânico James Lovelock, em colaboração com a bióloga Lynn Margulis, na década de 1970. Esta hipótese postula que a Terra e seus componentes bióticos (organismos vivos) e abióticos (elementos não vivos, como a atmosfera, oceanos e a crosta terrestre) interagem de maneira complexa para formar um sistema autorregulado e interconectado, que mantém as condições necessárias para a vida, e que se comportaria como um organismo vivo.

### **Origem e Desenvolvimento**

James Lovelock<sup>iii</sup>, ao trabalhar para a NASA na década de 1960, começou a desenvolver a ideia de que a Terra funcionava como um organismo vivo. Ele observou que os planetas Marte e Vênus apresentavam atmosferas em equilíbrio químico, enquanto a atmosfera da Terra era distintamente diferente e em desequilíbrio, sugerindo a presença de processos ativos em sua constituição e manutenção. Essa observação levou Lovelock a propor que a biosfera terrestre regula a temperatura, a composição da atmosfera e outros fatores ambientais de forma a manter condições favoráveis à vida.

Lynn Margulis<sup>iv</sup>, uma renomada bióloga norte-americana, colaborou com Lovelock, aportando sua expertise em simbiose e microbiologia. Margulis forneceu evidências de como microrganismos e outros organismos vivos interagem com o ambiente inorgânico para criar e manter as condições necessárias à vida.

### **Princípios Fundamentais da Hipótese Gaia**

1. **Autorregulação:** A hipótese postula que a biosfera, atmosfera, oceanos e solo da Terra interagem de tal forma que mantêm as condições climáticas e químicas estáveis e propícias à vida. Por exemplo, a concentração de gases na atmosfera, como oxigênio e dióxido de carbono, é regulada por processos biológicos que mantêm esses níveis dentro de limites que suportam a vida.

2. **Homeostase Planetária:** A Terra utiliza mecanismos de *feedback* que funcionam para corrigir desvios e para manter a homeostase. Esse conceito é análogo ao modo como os organismos vivos mantêm a homeostase para sustentar a vida. Por exemplo, a proliferação de fitoplâncton nos oceanos pode aumentar a reflexão da luz solar, regulando a temperatura global.

3. **Interação Biótica e Abiótica (Coevolução):** Segundo a Hipótese Gaia, a vida não só se adapta ao ambiente, mas também modifica e influencia o ambiente de maneira significativa. Organismos vivos interagem com elementos não vivos para manter as condições de vida. As plantas, por exemplo, contribuem para a regulação dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera através da fotossíntese (a evolução de organismos fotossintetizantes que produzem oxigênio teve um impacto profundo na composição da atmosfera terrestre).

## ***Evidências e Exemplos***

1. **Ciclos Biogeoquímicos:** Ciclo do Carbono é um exemplo claro de como a biosfera e a geosfera interagem para manter condições estáveis. Plantas e fitoplâncton absorvem CO<sub>2</sub>, enquanto organismos decompositores liberam CO<sub>2</sub> de volta à atmosfera, ajudando a regular a temperatura global; Ciclo do Nitrogênio a fixação de nitrogênio pelas bactérias transforma o nitrogênio atmosférico em formas utilizáveis por plantas e outros organismos, influenciando a fertilidade dos solos e a produtividade dos ecossistemas.

2.1 **Regulação da Temperatura:** A reflexão de luz pela superfície da Terra, influenciada por fatores como a cobertura de gelo e a vegetação, ajuda a manter a temperatura global em um intervalo adequado para a vida.

2.2 **Albedo Planetário:** Lovelock destacou o papel das algas marinhas na produção de substâncias que influenciam a formação de nuvens, afetando assim o albedo (refletividade) da Terra e, conseqüentemente, sua temperatura.

3. **Salinidade dos Oceanos:** Organismos como os manguezais e o fitoplâncton podem influenciar a salinidade dos oceanos, ajudando a manter um equilíbrio químico favorável à vida marinha.

## ***Críticas e Controvérsias***

A Hipótese Gaia foi recebida com ceticismo por muitos cientistas, principalmente porque a ideia de que a Terra se comporta como um organismo vivo parece antropomórfica<sup>v</sup>, implicando que a Terra tem intenções ou objetivos, o que pode ser visto como um erro conceitual..

Outra crítica é que a hipótese, em sua forma original, é difícil de testar empiricamente. A ideia de que a Terra age como um organismo vivo é considerada por muitos como uma metáfora, mais do que uma teoria científica rigorosa.

Alguns biólogos argumentam que a hipótese subestima a importância da Seleção Natural e a competição entre espécies na evolução, enfatizando excessivamente a cooperação e a autorregulação.

## ***Desenvolvimentos, Reformulações e Expansões***

Com o tempo, Lovelock e outros defensores da *Hipótese Gaia* reformularam alguns de seus aspectos para torná-los mais compatíveis com a ciência convencional. Eles introduziram o conceito

de “Gaia Forte” (a ideia original, mais radical, e que sugere que a biosfera controla de maneira deliberada o ambiente planetário) e “Gaia Fraca” (uma versão mais moderada, que propõe que as interações entre organismos e seu ambiente promovem condições favoráveis à vida sem implicar intencionalidade de autorregulação).

## **Impacto Cultural, Filosófico e Aplicações**

A *Hipótese Gaia* teve impactos significativos, dentro e fora da ciência e, apesar das controvérsias, tem influenciado campos como a ecologia, a biogeoquímica e a ciência do sistema terrestre. Além disso, ela promove uma visão holística e integrada da Terra e da interconectividade dos sistemas naturais, promovendo a ideia de que a preservação do meio ambiente é essencial para o bem-estar de todos os seres vivos.

## **Conclusão**

A sugerir que a Terra funcione como um sistema integrado e autorregulador, Lovelock ofereceu uma perspectiva poderosa sobre a interconectividade da vida e dos processos abióticos em nosso planeta. Embora sujeita a debates e evolução, a *Hipótese Gaia* continua a ser uma ideia influente e inspiradora tanto na ciência quanto na filosofia ambiental, destacando a necessidade de proteger e entender as complexas interações que mantêm nosso planeta ‘saudavelmente’ habitável. Independentemente das críticas, ela abriu novas perspectivas e maneiras de pensar a relação entre a vida e o ambiente na Terra, destacando a complexidade e interdependência dos sistemas naturais.

## **O Inverno Nuclear**

O termo ***Inverno Nuclear*** refere-se a um fenômeno climático hipotético que poderia ocorrer após uma guerra nuclear em grande escala. A teoria sugere que explosões nucleares lançariam grandes quantidades de fuligem e poeira na atmosfera, bloqueando a luz solar e resultando em um resfriamento global severo. Esse resfriamento extremo causaria colheitas fracassadas, fome em massa e uma ampla destruição dos ecossistemas.

A hipótese do Inverno Nuclear ganhou destaque nos anos 1980, em grande parte devido ao trabalho de cientistas como Carl Sagan nos Estados Unidos e Vladimir Valentinovich Aleksandrov<sup>vi</sup> na União Soviética. Aleksandrov, um proeminente climatologista soviético, foi um dos principais pesquisadores do efeito do Inverno Nuclear. Ele utilizou modelos climáticos complexos para prever os impactos das explosões nucleares no clima global, contribuindo significativamente para a compreensão científica do tema.

Vladimir Aleksandrov é particularmente lembrado não só por suas contribuições científicas, mas também por seu misterioso desaparecimento em 1985. Aleksandrov estava em Córdoba, na Espanha, participando de uma conferência quando desapareceu sem deixar rastros. O desaparecimento de Aleksandrov gerou várias teorias e especulações, incluindo a possibilidade de que ele tenha sido vítima de um sequestro, assassinato ou mesmo que tenha desertado.

Seu desaparecimento nunca foi resolvido e muitos aspectos de sua vida e trabalho continuam a ser objeto de especulação. A ausência de Aleksandrov foi sentida profundamente na comunidade científica, especialmente porque ele estava no auge de sua carreira e contribuindo significativamente para a compreensão dos potenciais impactos devastadores de uma guerra nuclear no clima global.

Os trabalhos de Aleksandrov, e de outros cientistas, sobre o Inverno Nuclear tiveram especial importância na percepção pública e política sobre uma eventual e catastrófica guerra nuclear. Suas conclusões ajudaram a alimentar movimentos pela paz e de desarmamento nuclear, alertando sobre os riscos da devastação “apocalíptica” de um confronto global entre as potências da época da Guerra Fria, causada pelas titânicas explosões nucleares. Muito dos tratados subsequentes de desarmamento e redução de armas de destruição em massa se deve aos trabalhos abnegados desses cientistas que informaram a opinião pública, de forma cientificamente correta, sobre o potencial devastador de artefatos nucleares e seus usos sob qualquer circunstância.

## **Paralelo entre o Inverno Nuclear e as Atividades Humanas**

As consequências do Inverno Nuclear e as alterações climáticas causadas pelas atividades humanas compartilham alguns paralelos, principalmente em termos de como mudanças na atmosfera podem impactar o clima global e os ecossistemas. Aqui apresento uma brevíssima comparação entre os dois eventos:

### **Inverno Nuclear**

1. **Bloqueio da Luz Solar:** Explosões nucleares lançariam grandes quantidades de fuligem e poeira na estratosfera, bloqueando a luz solar e resultando em um resfriamento global severo.
2. **Queda de Temperaturas:** A redução na luz solar levaria a uma queda significativa nas temperaturas globais, afetando o ciclo climático.
3. **Colapso Agrícola:** A falta de luz solar e a queda das temperaturas resultariam em colheitas fracassadas, levando à fome em massa e escassez de alimentos.
4. **Destrução de Ecossistemas:** A mudança climática abrupta e severa causaria uma ampla destruição dos ecossistemas, afetando a biodiversidade e levando muitas espécies à extinção.
5. **Efeitos na Saúde Humana:** A falta de alimentos e a destruição ambiental teriam consequências devastadoras para a saúde humana, incluindo aumento da mortalidade e doenças relacionadas à desnutrição.

### **Alterações Climáticas Causadas pela Atividade Humana**

1. **Aquecimento Global:** A emissão de gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>, metano, etc.) pelas atividades industriais e agrícolas aumenta a retenção de calor na atmosfera, levando ao aquecimento global.

2. **Mudança nos Padrões Climáticos:** O aquecimento global altera os padrões climáticos, resultando em fenômenos extremos como ondas de calor, secas, enchentes e tempestades mais intensas.

3. **Impacto na Agricultura:** As mudanças nos padrões de precipitação e temperaturas afetam a produtividade agrícola. Algumas regiões podem enfrentar secas severas, enquanto outras podem ter temporadas de cultivo prolongadas, mas com riscos de pragas e doenças.

4. **Destruição de Ecossistemas:** O aquecimento global e as mudanças climáticas forçam muitas espécies a migrarem, ou se adaptarem rapidamente, resultando em perda de biodiversidade e destruição de habitats.

5. **Impactos na Saúde Humana:** As mudanças climáticas contribuem para a propagação de doenças, aumento da insegurança alimentar, problemas respiratórios devido à poluição e maior mortalidade relacionada a desastres climáticos.

### **Comparação e Relação**

- **Natureza das Mudanças:** O Inverno Nuclear resultaria em um resfriamento rápido e extremo, enquanto as mudanças climáticas atuais são caracterizadas por um aquecimento gradual. Ambos, porém, resultam de mudanças significativas na composição da atmosfera.

- **Origem Humana:** Tanto o Inverno Nuclear quanto as alterações climáticas modernas são consequências de ações humanas. No caso do Inverno Nuclear, seria devido à guerra nuclear; no caso das mudanças climáticas, devido às emissões de gases de efeito estufa e desmatamento.

- **Impactos na Agricultura:** Ambos causariam colapso agrícola, embora de maneiras diferentes. O Inverno Nuclear levaria a um resfriamento drástico, enquanto o aquecimento global pode causar secas, inundações e mudanças nos padrões de cultivo.

- **Destruição Ambiental:** Ambos resultariam em destruição ambiental significativa e perda de biodiversidade, mas o Inverno Nuclear seria um evento mais súbito e extremo.

- **Saúde Humana:** Ambos afetariam gravemente a saúde humana, embora as mudanças climáticas sejam um processo mais lento e contínuo, permitindo algum grau de adaptação, enquanto o Inverno Nuclear seria catastrófico e imediato.

Em resumo, os mecanismos dos impactos do Inverno Nuclear e das mudanças climáticas globais induzidas pelas atividades humanas destacam a enorme vulnerabilidade dos sistemas naturais, tanto à mudanças abruptas, quanto as mais graduais. Tais impactos transformam radicalmente o ambiente planetário pondo em risco a existência de milhares de espécies animais e, em especial, a continuidade de nossa própria espécie. Portanto, urgem mudanças tanto em nossas consciências quanto em nossas atitudes em relação a como respondemos e lidamos com tais alterações, que podem levar a catástrofes ambientais de proporções titânicas impondo-nos o inimaginável: nossa própria extinção enquanto espécie!

# A Distrofia de Gaia

Agora que já sabemos o que é a *Hipótese Gaia* e vimos as nefastas consequências das ações humanas sobre nosso planeta, vamos discorrer sobre uma nova hipótese, ou 'teoria', elaborada sobre esta: *A Distrofia de Gaia*.

## **Premissa**

A Terra como um sistema vivo, pode ser comparada a um organismo humano. Assim como o corpo humano pode desenvolver doenças devido a fatores internos e externos, a Terra pode estar sofrendo de uma condição similar a qual chamaremos "*Distrofia de Gaia*", causada pelas alterações climáticas e demais alterações induzidas por todas as ações predatórias de nossa espécie sobre os sistemas 'autorreguladores' do planeta.

## **Definição de Distrofia de Gaia**

*Distrofia de Gaia*: é uma condição hipotética que descreve o impacto degenerativo das atividades humanas sobre o sistema terrestre, resultando em danos estruturais e funcionais ao planeta, similar ao que ocorre no corpo humano com a distrofia muscular.

## **Componentes da Hipótese**

### **1. Causas da Distrofia Humana**

- **Genética**: Mutações em genes específicos que afetam a produção de proteínas essenciais para a função muscular.
- **Tóxicos Ambientais**: Exposição a substâncias que podem danificar os tecidos musculares.
- **Nutrição Inadequada**: Deficiências nutricionais que afetam a manutenção e reparo dos músculos.

### **2. Causas da Distrofia de Gaia**

- **Alterações Climáticas**: Emissão de gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>, metano) que levam ao aquecimento global e mudanças climáticas extremas.
- **Poluição**: Liberação de poluentes tóxicos no ar, água e solo, danificando ecossistemas e biodiversidade.
- **Exploração de Recursos**: Desmatamento, mineração e agricultura intensivas que esgotam os recursos naturais e destroem habitats.

## **Paralelo entre Distrofia Humana e Distrofia de Gaia**

### **1. Genética e CO<sub>2</sub> (Alteração Atmosférica)**

- **Humana**: Mutações genéticas prejudicam a produção de proteínas essenciais para os músculos.

- **Gaia:** Aumento dos níveis de CO<sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa altera a composição atmosférica, prejudicando o funcionamento climático e ecossistêmico da Terra.

## 2. Tóxicos Ambientais e Poluição Industrial

- **Humana:** Exposição a toxinas danifica os tecidos musculares.

- **Gaia:** Poluição do ar, água e solo prejudica ecossistemas e saúde ambiental.

## 3. Nutrição Inadequada e Degradação de Recursos Naturais

- **Humana:** Deficiências nutricionais afetam a reparação e manutenção dos músculos.

- **Gaia:** Exploração excessiva e destruição dos recursos naturais impedem a regeneração de ecossistemas e da 'saúde' do planeta.

Este paralelo, obviamente metafórico, leva em consideração que a espécie humana atuaria sobre o planeta de forma similar como genoma, e/ou outras condições funcionais, atuam sobre o nosso corpo. DNA, exposição a fatores de risco, nutrição saudável: são premissas indispensáveis para o corpo humano funcionalmente saudável.

## Consequências da Distrofia de Gaia

1. **Perda de Biodiversidade:** Assim como a distrofia muscular leva à perda de massa muscular, a Distrofia de Gaia resulta na extinção de espécies e colapso de ecossistemas.

2. **Eventos Climáticos Extremos:** Comparável ao enfraquecimento dos músculos, a Distrofia de Gaia torna o sistema climático da Terra mais frágil, levando a eventos climáticos extremos e imprevisíveis.

3. **Declínio na Qualidade do Solo e Água:** Assim como a distrofia afeta a função muscular, a Distrofia de Gaia degrada a qualidade do solo e da água, afetando a capacidade de sustentação da vida.

4. **Impactos na Saúde Humana:** A degradação ambiental resultante da Distrofia de Gaia tem efeitos diretos na saúde humana, incluindo aumento de doenças respiratórias, insegurança alimentar e crises relacionadas a desastres naturais.

## Conclusão

A *Distrofia de Gaia*<sup>vii</sup> serve como uma metáfora poderosa para ilustrar **como as ações predatórias da humanidade estão causando danos degenerativos à Terra**. Assim como a distrofia muscular humana requer intervenção médica e cuidados contínuos, a **Distrofia de Gaia** exige ações urgentes e sustentáveis para mitigar os impactos das mudanças climáticas e restaurar a saúde planetária.

- <sup>i</sup> **Alexandre Neves:** Formado em Licenciatura Matemática pela UERJ. Trabalhou em sua juventude na IBM Brasil, quando esta empresa de tecnologia era a terceira maior potência empresarial do planeta, atrás apenas de duas petroleiras. Posteriormente, trabalhou como pequeno empresário e em outras empresas menores até tornar-se funcionário da maior universidade pública federal. Nesta, trabalhou por pouco mais de trinta anos até sua aposentadoria em fins de 2019. Atualmente busca manter alguns projetos *online*, um deles em educação infantil. Possui profundo interesse em Ciências de qualquer natureza (Naturais, Humanas, Sociais, etc.). Para conhecer o projeto educacional: [Dandelion Books](#)
- <sup>ii</sup> **Fake News:** (Em Português, ‘Notícias Falsas’, ou boatos). Termo popularizado pelo ex-presidente Norte-Americano Donald Trump durante seu mandato (2017 – 2021) para atacar falas de inimigos políticos e/ou desviar atenção sobre qualquer acusação que lhe fizessem sobre supostos ‘erros’ na condução dos assuntos e das políticas interna e externa do Estado Americano.
- <sup>iii</sup> **James Ephraim Lovelock:** (Hertfordshire, 26 de julho de 1919 – Abbotsbury 26 de julho de 2022). Estudou química e matemática na *University of Manchester* obtendo um cargo no *Medical Research Council* do *Institute for Medical Research* em Londres. Em 1948 terminou seu Ph.D. em medicina no *London School of Hygiene and Tropical Medicine*. Lovelock inventou muitos instrumentos científicos utilizados pela NASA para análise de atmosferas extraterrestres e superfície de planetas. Para Lovelock o contraste entre o equilíbrio estático da atmosfera de Marte (muito dióxido de carbono com pouquíssimo oxigênio, metano e hidrogênio) e a mistura dinâmica da atmosfera da Terra é forte indício da ausência de vida naquele planeta. Em 1958 inventou o Detector de Captura de Elétrons, que auxiliou nas descobertas sobre a persistência do CFC e seu papel no empobrecimento da camada de ozônio da Terra. Sua relevante contribuição à ciência dada através da *Hipótese Gaia* lhe valeu a prestigiada Medalha Wollaston da Sociedade Geológica de Londres (2006), além do Prêmio Ambiental Volvo (1996). Escrevendo para o jornal britânico *The Independent* em janeiro de 2004, Lovelock disse que como resultado do aquecimento global no final do século XXI: “*Bilhões de nós morrerão e os poucos casais férteis de pessoas que sobreviverão estarão no Ártico onde o clima continuará tolerável*”. Lovelock afirmou que, pelo final do século XXI, a temperatura média nas regiões temperadas aumentarão 8 °C e nos trópicos até 5 °C, tornando a maior parte das terras agriculturáveis do mundo impróprias para a produção de alimentos além de inabitáveis. “*Temos que ter em mente o assustador ritmo da mudança e nos darmos conta de quão pouco tempo resta para agir, e então cada comunidade e nação deve achar o melhor uso dos recursos que possui para sustentar a civilização o máximo de tempo que puderem*”.
- <sup>iv</sup> **Lynn Margulis:** Nascida Lynn Alexander (Chicago, 5 de março de 1938 – Massachusetts, 22 de novembro de 2011[1]), foi uma bióloga e professora na Universidade de Massachusetts. Seu trabalho científico mais importante foi a [Teoria da Endossimbiose](#), segundo a qual a mitocôndria teria surgido por endossimbiose. A mitocôndria seria um organismo separado que teria entrado em simbiose com células eucarióticas. Foi casada com Carl Sagan e com ele teve dois filhos, Jeremy Sagan e Dorion Sagan, jornalista e escritor especializado em divulgação científica. Foi a principal defensora moderna do significado da simbiose na evolução. O historiador Jan Sapp disse que “*o nome de Lynn Margulis é tão sinônimo de simbiose quanto o de Charles Darwin é com a evolução*”. Em particular, Margulis transformou e, fundamentalmente moldou, o entendimento atual da evolução das células com núcleos – um evento que Ernst Mayr chamou “*talvez o evento mais importante e dramático da história da vida*” – ao propor que foi o resultado de fusões simbióticas de bactérias. Margulis também foi codesevolvedora da *Hipótese de Gaia* com o químico britânico James Lovelock, e foi a principal defensora e promotora da [Classificação dos Cinco Reinos](#) de Robert Whittaker.
- <sup>v</sup> **Antropomorfismo:** Substantivo masculino. 1. filosofia•religião: forma de pensamento comum a diversas crenças religiosas que atribui a deuses, a Deus ou a seres sobrenaturais comportamentos e pensamentos característicos do ser humano [A crítica ao antropomorfismo religioso foi um tema frequente na filosofia desde os seus primórdios na Grécia]. 2. filosofia: visão de mundo ou doutrina filosófica que, buscando a compreensão da realidade circundante, atribui características e comportamentos típicos da condição humana às formas inanimadas da natureza ou aos seres vivos irracionais.
- <sup>vi</sup> **Vladimir Valentínovich Alexandrov:** (Nascido em 1938; Desapareceu em 1985) foi um físico soviético que criou um modelo matemático para a teoria do Inverno Nuclear. Ele desapareceu enquanto estava na Segunda Conferência Internacional das Autoridades Locais das Zonas Francas Nucleares em Córdoba, Espanha, em 31 de março, e seu destino final permanece desconhecido. Um de seus últimos trabalhos foi *Man and Biosphere* publicado em 1985 antes de seu desaparecimento. Alexandrov era um matemático especializado em ciência da computação. Em 1976, ele foi orientado a mudar sua pesquisa da dinâmica do gás e da mecânica do plasma para a climatologia. No final de 1970, ele foi designado para o laboratório de física computacional em climatologia no Centro de Computação Dorodnicyn. Em 1978, 1980 e 1982 trabalhou nos EUA sob um acordo de intercâmbio de pesquisa, e estudou no NCAR, o que lhe deu acesso ao supercomputador Cray-1. Em 1983, ele foi dirigido por Evgeny Velikhov para trabalhar em cenários de Inverno Nuclear, liderando um grupo ad hoc de 20 cientistas. Pioneiro na modelagem climática global, ele apresentou uma solução matemática para a baroclinicidade em 1982. No ano seguinte, com G. L. Stenchikov usou o modelo para calcular as consequências da guerra nuclear e as perspectivas do Inverno Nuclear.
- <sup>vii</sup> **A Distrofia de Gaia:** É uma hipótese ainda incipiente construída sobre a *Hipótese Gaia* de James Lovelock. Se considerarmos a *Hipótese Gaia* como uma ‘Teoria Científica’ no estrito senso do termo, a *Distrofia de Gaia* enquanto teoria será igualmente válida. Convido toda a Comunidade Científica do planeta que credibiliza a *Hipótese Gaia* (Gaia Fraca) como uma ‘Teoria Científica’ viável, a colaborar para transformar esta nova hipótese em um **manifesto global** na batalha contra todos os negacionistas, sejam empreendimentos econômicos em qualquer escala financeira ou seus agentes políticos, sociais (influenciadores), midiáticos (grandes grupos de notícias), etc., enfim, todos aqueles que deliberadamente, de forma consciente e deliberada ou puramente ideológica, trabalham para diminuir ou negar as mudanças climáticas induzidas pelas atividades predatórias do Sistema Capitalista.