

DOI:10.4025/Scih.pphuem.1312

## **O Inverno Nuclear: ciência, medo e guerra fria nos anos 1980**

Roger Domenech Colacios

Resumo: Em meio a Guerra Fria, em um contexto marcado pela coexistência de duas nações (EUA e URSS) armadas com bombas nucleares, o perigo iminente era um conflito direto entre ambas e a utilização deste arsenal em alvos estratégicos em todo o planeta. Os resultados seriam catastróficos. Neste sentido, um grupo de cientistas liderados pelo astrofísico da NASA, Carl Sagan, elaboraram uma série de estudos no ano de 1983 sobre os possíveis efeitos para o planeta no período pós-guerra nuclear, considerando que haveriam sobreviventes às explosões. O relatório, publicado na revista *Science Magazine*, cunhou o termo “Inverno Nuclear”, no qual as mudanças climáticas que seriam causadas pela hecatombe nuclear, tornariam inviáveis num prazo de dois anos qualquer resquício de vida no planeta. Como parte da pesquisa de doutorado sobre mudanças climáticas no período de 1970 a 2005. O objetivo aqui é compreender a relação entre o contexto histórico e o discurso científico do grupo de Carl Sagan, marcando pela presença do medo, gerado pela ideologia dos EUA e do ocidente de forma geral, como uma arma contra o comunismo e estratégia de segurança nacional. A metodologia de análise é baseada na chamada *Science Studies*, tendo os trabalhos de Bruno Latour como diretriz teórica.

Palavras-Chave: Inverno Nuclear, Ciência, Guerra Fria, Futuro, Armas Nucleares.

## Introdução

O “inverno nuclear” surge como uma preocupação de um grupo de cientistas norte-americanos durante o período conhecido como “Guerra Fria”, especificamente na década de 1980. Neste momento, a geopolítica internacional encontrava-se dividida em blocos antagônicos, os Estados Unidos da América (EUA) e a União Soviética (URSS), e marcado pela corrida armamentista e a proliferação de armas atômicas e de usinas nucleares. Desde o final da Segunda Guerra Mundial (1945) e reordenamento geopolítico do mundo, a força nuclear criou um período que podemos classifica-lo de “Era Atômica”<sup>1</sup>.

Este aumento dos armamentos e junto a isto as estratégias militares para o uso destas em caso de guerra levou alguns cientistas e intelectuais de diversas áreas, tal como o historiador E. P. Thompson e o astrofísico Carl Sagan, a considerarem a possibilidade do “extermínio” da raça humana e até mesmo a destruição da vida no planeta como um todo. Mas enquanto Thompson se preocupava com os problemas diretos do uso dos mísseis nucleares sobre os combatentes e as populações civis, Sagan e outros cientistas concentraram seus interesses no que poderia ocorrer após as explosões destas bombas<sup>2</sup>.

Pois não somente os efeitos imediatos das explosões teriam consequências trágicas, mas a longo prazo a poeira e radiação criadas num possível evento de detonação de diversas bombas nucleares poderia provocar algo semelhante ao que teria ocorrido na extinção dos dinossauros, com a queda de um meteoro no planeta. Os raios solares ficariam impedidos de entrar na atmosfera e com isso baixar consideravelmente as temperaturas no globo terrestre, numa espécie de efeito estufa ao contrário<sup>3</sup>.

Pretendemos apresentar neste texto a relação entre o discurso científico do “inverno nuclear” presente na publicação do grupo de Sagan, conhecido pela sigla TTAPS<sup>4</sup> e também nas palestras da “*Conferência sobre o Mundo depois da Guerra Nuclear*” ambos de 1983, com o contexto histórico da Guerra Fria, ressaltando a presença de um elemento fundamental para o entendimento dos prognósticos, alertas e recomendações dos cientistas: o medo de uma guerra nuclear de grandes proporções.

## O Inverno Nuclear

Em janeiro de 1984 o papa João Paulo II convoca um seminário na Pontifícia Academia de Ciências, para que cientistas de todo o mundo promovessem debates sobre os efeitos do que a ciência chamou de “Inverno Nuclear”. Em plena Guerra Fria o sumo pontífice da igreja católica buscava sensibilizar a opinião pública, especialistas em armas atômicas e principalmente os cientistas de que tal catástrofe atômica seria um problema moral que todos deveriam combater<sup>5</sup>.

Foram três dias de discussões no qual os participantes apresentaram vários problemas relacionados a tal hipótese de catástrofe planetária, o próprio papa fez comentários e foi elaborado um documento “*Inverno Nuclear: uma advertência*”. A perspectiva da igreja católica, representada pela figura do pontífice era direta, provocar uma nova forma de dissuasão no período da Guerra Fria, agora no âmbito moral, invertendo o papel das armas atômicas<sup>6</sup>.

A possibilidade de uma guerra de proporções nucleares que envolveria as maiores potências militares do planeta, presente nos discursos políticos e ideológicos do Ocidente desde o fim da Segunda Guerra Mundial em 1945, era contida pela “dissuasão nuclear”. Qualquer conflito direto entre os Estados Unidos (EUA) e a União Soviética

(URSS) poderia evoluir para uma guerra atômica, com a devastação de grande parte dos países alinhados e a conseqüente destruição do planeta. A dissuasão provocava a contenção das partes, que não entravam diretamente em disputas de seus aliados, ao mesmo tempo, tornavam as armas nucleares um instrumento político de “convencimento” e resolução de problemas com outras nações<sup>7</sup>.

A proposta do papa João Paulo II era tornar esta “dissuasão nuclear” em uma “dissuasão moral” ao tratar os cientistas, considerados por ele como os principais responsáveis pela criação de armas de destruição em grande escala, como divulgadores dos perigos de uma guerra nuclear, tendo os efeitos a curto e longo prazo deste tipo de guerra como o argumento a ser utilizado para convencer as populações sobre os perigos de um conflito desta proporção<sup>8</sup>.

O “Inverno Nuclear”, um possível efeito a longo prazo de um conflito atômico, estava em evidência no momento. Suas hipóteses haviam repercutido no ano de 1983 junto a revistas científicas e num seminário com a participação de cientistas dos EUA e da URSS a “*Conferência sobre o Mundo depois da Guerra Nuclear*”<sup>9</sup>. Seus prognósticos inclusive colocavam em xeque a política de defesa dos EUA, ao questionar a validade do então projeto “Guerra nas Estrelas” (Star Wars), criado no início da década de 1980<sup>10</sup>.

A existência de um seminário promovido pelo Vaticano proporcionava a abertura para o grande público das preocupações dos cientistas, mediante a publicação de livros e a presença do “Santo” Pontífice no rol dos interessados. Para José Goldemberg, cientista brasileiro que participou do evento, a reunião do Vaticano trouxe à tona a amplitude de uma guerra deste tipo. Sinalizando para os “países atômicos”, que em nenhum cenário previsto haveria como restringir os efeitos nucleares apenas aos alvos dos mísseis, mas a toda humanidade<sup>11</sup>.

O “Inverno Nuclear” apesar de surgido nos anos 1980 tem suas raízes na astronomia e na astrofísica da década anterior, principalmente com o lançamento de sondas para outros planetas do sistema solar pela agência espacial dos Estados Unidos, a NASA. A chegada em Marte no ano de 1971, que passava por um momento de turbulência climática, levantou as suspeitas de Carl Sagan e outros cientistas (o grupo TTAPS), da possibilidade de um acontecimento deste tipo na Terra.

O equipamento espacial em órbita ao redor de Marte sofreu as intempéries de uma nuvem de poeira que cobriu o planeta pouco tempo após sua chegada. Ao término desta tempestade, com duração de três meses, a sonda pode colher informações importantes sobre o planeta. Devido algumas semelhanças entre as atmosferas da Terra e de Marte, Sagan e seus colegas da NASA resolveram fazer simulações que reproduzissem a experiência interplanetária em nossa atmosfera.

Essas tempestades de poeira são comuns em Marte, e por mais de um século têm sido observadas da Terra. Caracteristicamente, elas surgem sempre nos mesmos poucos locais do planeta, propagam-se primeiro em longitude, depois em latitude, e em questão de poucas semanas no máximo cruzam tipicamente o equador marciano, passando ao outro hemisfério [...] Mas pareceu-nos que a experiência marciana podia ser relevante para a Terra<sup>12</sup>.

No período, final dos anos 1970 e início da década de 1980, o conceito de “mudanças climáticas” tal como hoje o utilizamos não existia, em seu lugar haviam estudos de alterações no clima terrestre em eras geológicas afastadas milhares de anos e suas causas não tinham probabilidades de ocorrerem novamente na época de Carl Sagan. O único evento possível para gerar uma nuvem de poeira de tal magnitude seria uma guerra nuclear entre as superpotências.

Inspirados por um clima de medo pelas possibilidades de aniquilamento da vida no planeta, característico da Guerra Fria <sup>13</sup>, o grupo TTAPS utilizou modelos matemáticos e computadores para formular cenários que tinham como mote uma possível guerra nuclear entre os países do mundo. O TTAPS partia do princípio que qualquer coisa poderia causar uma catástrofe desta magnitude, desde uma desavença diplomática, espionagem, sabotagem e até mesmo um defeito no equipamento que controlava a ogivas nucleares, por isso, construíram um cenário de ampla devastação: “[...] Basta essa razão para que qualquer tentativa séria de estudar as possíveis consequências de uma guerra nuclear deva contemplar de preferência um conflito em grande escala, na faixa de 5.000 a 7.000 megatons [...]” <sup>14</sup>.

Os modelos criados tinham também como referência a possibilidade de sobreviventes das explosões atômicas, uma hipótese já considerada anteriormente por especialistas e futurólogos dos EUA, tal como Hermann Kahn na década de 1960 <sup>15</sup>. Para alguns, a possibilidade de vida após a catástrofe nuclear poderia alcançar a maior parte da população mundial, que teriam de sobreviver num mundo pós-apocalíptico <sup>16</sup>. Assim, o “inverno nuclear” entrava no rol de problemas a serem enfrentados por essa população. Este foi o cenário projetado pelo grupo de cientistas encabeçado por Carl Sagan. O resultado das pesquisas foi exposto em um relatório, publicado integralmente pela *Science Magazine*, utilizando projeções computadorizadas do problema por eles levantado.

O ponto principal do relatório TTAPS era a consideração de que qualquer cenário por ataque nuclear, além dos efeitos imediatos, ocorreria o surgimento de uma nuvem de partículas e de poeira que cobriria o globo terrestre por cerca de dois anos, diminuindo a temperatura na superfície de -23° C até a -47° C, causando uma era glacial que tornaria inviável a sobrevivência tanto humana quanto da flora e da fauna. Portanto, mesmo que houvesse sobreviventes estes provavelmente ficariam submetidos a uma situação climática extremamente difícil para a manutenção da vida.

Além disso, após o período encoberto pela poeira, a camada atmosférica seria destruída e com ela as barreiras de proteção solar, permitindo com isso que seus raios atingissem diretamente o planeta aquecendo o globo, ou seja, uma espécie de “aquecimento global” gerado por outras causas distantes das que atualmente são consideradas <sup>17</sup>. Ao todo o relatório TTAPS considerou quatro efeitos a longo prazo de uma guerra nuclear de grandes proporções:

[...] obscurecimento por fumaça na troposfera, obscurecimento por poeira na estratosfera, precipitação por resíduos radioativos e destruição parcial da camada de ozônio – constituem as quatro principais consequências ambientais adversas que se verificariam depois de “terminada” uma guerra nuclear. É bem possível que haja outras que ainda não sabemos. A poeira e, principalmente, a fuligem escura absorvem a luz visível do sol, aquecendo a atmosfera [...] e esfriando a superfície da Terra <sup>18</sup>.

Não bastasse a destruição e mortes que seriam ocasionadas com uma guerra desta proporção, os efeitos climáticos previstos pelos cientistas, como o obscurecimento da atmosfera, a queda brusca de temperatura, a chuva radioativa levariam o planeta para um período de inverno contínuo. Além disso, ao final do período aproximado de dois anos de interrupção dos raios solares na superfície do planeta, outro problema deveria ser enfrentado: com a destruição da camada de ozônio, pela radioatividade das explosões teremos um cenário inverso, em vez de frio, será a alta exposição aos raios solares, aquecendo o globo terrestre, que fará as temperaturas subirem rapidamente <sup>19</sup>. Portanto, invariavelmente no relatório e nos enunciados posteriores do TTAPS, não haveria condições mínimas de sobrevivência no planeta Terra após uma hecatombe nuclear.

O cenário catastrófico do TTAPS não tem equivalente na história planetária, apresentando breves semelhanças com um fenômeno climático ocorrido anos antes em Marte. As hipóteses e modelos criados pelo grupo científico, com a utilização de computadores para o processamento de múltiplos vetores em cálculos extremamente complexos, entram no campo das probabilidades. Mas estes cenários catastróficos e possibilidades de um futuro nada promissor foram resultantes do contexto histórico que este grupo de cientistas norte-americanos vivenciavam, a Guerra Fria, em um momento (1970 e 1980) que o clima de medo tinha uma presença importante na sociedade dos países que se alinhavam entre o capitalismo ocidental, liderados pelos EUA ou no comunismo soviético da URSS.

O enunciado científico do TTAPS faz parte de um contexto no qual o discurso e a ideologia predominantes no período da Guerra Fria (especialmente o quadro histórico formado a partir de 1970) levam a um constante alarme, resumindo-se naquilo que o historiador E. J. Hobsbawm chamou de “*histrionismo radiofônico*” do ocidente, principalmente nos EUA<sup>20</sup>.

[...] Gerações inteiras se criaram à sombra de batalhas nucleares globais que, acreditava-se firmemente, podiam estourar a qualquer momento, e devastar a humanidade [...]. À medida que o tempo passava, mais e mais coisas podiam dar errado, política e tecnologicamente, num confronto nuclear permanente baseado na suposição de que só o medo da ‘destruição mútua inevitável’ (adequadamente expresso na sigla MAD, das iniciais da expressão em inglês – *mutually assured destruction*) impediria um lado ou outro de dar o sempre pronto sinal para o planejado suicídio da civilização. Não aconteceu, mas por cerca de quarenta anos pareceu uma possibilidade diária<sup>21</sup>.

A crença da real possibilidade de ocorrer o “MAD” tornava o confronto nuclear um jogo político. Pois ao mesmo tempo em que havia o medo do acontecimento, este sentimento possibilitava às potências nucleares, tanto EUA quanto URSS, de se aproveitarem politicamente, fazendo pressão para negócios, acordos unilaterais e, especialmente no caso norte-americano, forçar internamente a sociedade do país a aceitar um estado permanente de alerta contra um inimigo externo.

O *histrionismo radiofônico* que Hobsbawm apontou levava os EUA a ter como ideologia da Casa Branca um “*anticomunismo apocalíptico*”, útil apenas ao governo e seus aliados. Uma histeria coletiva, criada e divulgada por Washington com fins eleitorais claros, mantendo a sociedade americana sob o cabresto de uma iminente catástrofe.

Ao mesmo tempo, a exigência esquizoide, feita por políticos sensíveis ao voto, de uma política que ao mesmo tempo fizesse retroceder a maré de “agressão comunista”, poupasse dinheiro e interferisse o mínimo possível no conforto dos americanos, comprometeu Washington e, com ela, o resto da aliança, não apenas com uma estratégia voltada mais para as bombas nucleares que para os homens, como também com a sinistra estratégia de “retaliação em massa” anunciada em 1954 [...]. Em suma, os EUA viram-se comprometidos com uma posição agressiva, de mínima flexibilidade tática<sup>22</sup>.

A posição agressiva, no entanto estava direcionada a garantir a segurança nacional, com propostas e estratégias de defesa do território, da economia e do estilo de vida norte-americano e de seus aliados<sup>23</sup>. Não podemos esquecer que apesar do inimigo ser externo (a URSS), era para a opinião pública, aos eleitores dos EUA que deveria estar visível o combate ao comunismo. Basta lembrar, como o faz Hobsbawm, que a “caça às bruxas” ou o *macarthismo*, foi um grande jogo no cenário do país, apenas servindo para alimentar a crença da necessidade de destruição dos comunistas<sup>24</sup>.



Entretanto, estes fatos não alteram o ponto principal do problema. Ao final da Segunda Guerra Mundial em 1945, tanto EUA quanto URSS tinham em mente o papel de cada um na nova ordem mundial que surgia. Para Hobsbawm:

[...] apesar da retórica apocalíptica de ambos os lados, mas sobretudo do lado americano, os governos das duas superpotências aceitaram a distribuição global das forças no fim da Segunda Guerra Mundial, que equivalia a um equilíbrio de poder desigual mas não contestado em sua essência [...] <sup>25</sup>.

Ao longo das décadas pós-Guerra, ficava cada vez mais nítido que não havia a possibilidade de um confronto nuclear de grandes proporções, pois o poder desigualmente equilibrado, já que os EUA detinham o poderio econômico e militar superior aos soviéticos, e um comunismo russo que não pretendia expandir-se além daquilo que já havia conquistado, tornava o período entre os anos 1945 e final da década de 1960 de relativa “*paz fria*” <sup>26</sup>.

A situação irá se agravar a partir dos anos 1970 quando outros países conquistam a tecnologia nuclear. Esta escalada do número de nações detentoras dos mísseis nucleares aumenta a sensação de insegurança, além de criar condições para que o início de uma guerra de grandes proporções fosse ampliado em diversas situações. Ou seja, não havia mais apenas dois “botões nucleares” a serem apertados (EUA e URSS), mas muitos outros e em várias regiões. Será neste momento que teremos o começo de uma *Segunda Guerra Fria*, quando o clima de relativa estabilidade entre as superpotências dá lugar a um período de crises políticas e econômicas (o choque do petróleo e as ditaduras no terceiro mundo são exemplos destas crises), levando o relativo equilíbrio entre as nações dos dois blocos a entrarem num momento de tensão.

No discurso científico do TTAPS e dos outros cientistas que fizeram parte dos esforços na divulgação do “Inverno Nuclear” o medo é uma constante nas justificativas de suas pesquisas neste tema. Em sua palestra no evento de 1983 “*Conferência sobre o mundo depois da guerra nuclear*”, Carl Sagan apresenta as características de sua pesquisa, não os elementos puramente matemáticos, os computadores, os cenários, mas a sua preocupação com o futuro:

Hoje é o Dia das Bruxas do ano que precede 1984, e sinceramente eu gostaria que o que irei dizer-lhes em seguida fosse apenas uma história de fantasmas, apenas algo inventado para assustar crianças por um dia. Infelizmente, não é uma simples história. Nossas últimas pesquisas revelaram o fato surpreendente de que uma guerra nuclear pode arrastar em sua esteira uma catástrofe climática, a que damos o nome de ‘inverno nuclear’, sem precedentes durante a ocupação da Terra pelo homem <sup>27</sup>.

O tom de Sagan apresenta a catástrofe climática como algo certo, mesmo porque tem como real a guerra de proporções nucleares. “*Não é uma simples história*”, mas sua realidade reside no fato consumado de que as armas atômicas estavam prontas para serem disparadas bastando apenas a vontade político-militar ou um simples erro dos equipamentos de controle. A história de fantasmas se converte facilmente em realidade pela simples presença do medo. Neste sentido a objetividade do cientista cede ao seu contexto, a ideologia dominante e ao histerismo que tomava conta da sociedade ocidental, notadamente, os EUA.

Na sequência da palestra, Sagan traz diversos cenários catastróficos, diversas variáveis numéricas e afins. Porém, mantém a presença do problema como iminente, não retirando o fator medo como elemento da análise científica. Este sentimento não está apenas na fala de Sagan, mas de seus compatriotas, Thomas Lewis e Donald Kennedy, ambos assinam a apresentação e o prefácio respectivamente do livro que foi publicado a partir das transcrições das falas na conferência em questão. O teor das palavras dos cientistas reflete a profundidade que uma hipótese científica pode alcançar

quando somada ao seu contexto, para Lewis: “*Mas se os fatos permanecerem obscuros, ou forem erroneamente tomados por fantasias teóricas arcanas, que se podem calmamente desprezar, nesse caso não vejo esperança para nós*”<sup>28</sup>. Simplesmente, a possibilidade de uma guerra nuclear era iminente e o inverno nuclear uma realidade. Para Donald Kennedy, futuro editor-chefe da revista *Science*, o enunciado científico só viria a piorar a perspectiva da já desanimadora da sociedade ocidental quanto a seu futuro:

Este não é um assunto agradável. [...] as consequências de uma guerra nuclear são realmente pavorosas, e não é nada divertido dizer às pessoas que são mais pavorosas ainda do que lhe disseram antes [...] há uma necessidade contínua de lidar com o perigo, e de enfrentar uma política de segurança nacional que se mostra terrivelmente refratária ao raciocínio lógico. É nessas circunstâncias desanimadoras que se discutem as consequências biológicas a longo prazo de uma guerra nuclear”<sup>29</sup>.

Circunstâncias desanimadoras, mas pelo que o próprio Kennedy indica são acentuadas por uma política de segurança nacional que não atende a lógica, ou seja, que investe na possibilidade de destruição total do inimigo, ao mesmo tempo que incentiva ao inimigo aumentar a capacidade de aniquilamento dos EUA. O que os cientistas presentes questionavam era a estratégia norte-americana para a defesa da nação, ou seja, a sobrevivência nacional dos EUA no contexto da Guerra Fria, na Era Nuclear, foi a utilização em larga escala das ogivas atômicas como uma política externa de segurança.

Esta política provocava externamente pela força militar, como já referido aqui, uma dissensão nas disputas com outras nações, uma espécie de diplomacia nuclear. E internamente, o país utilizou esta estratégia como forma de conquistar uma coerência no meio social, onde a luta pela sobrevivência nacional seria definida pela quantidade de armas atômicas disponíveis. Numa perspectiva mais apurada, essa coerência era determinada pela manutenção do medo de uma guerra nuclear de grandes proporções. Sob este ponto de vista, a irracionalidade atômica proposta por Kennedy e também por Lewis, simbolizaria a incoerência da estratégia de defesa na década de 1980, quando os afrouxamentos do comunismo soviético dava uma nova dimensão ao fenômeno do conflito entre os blocos, mas os EUA continuavam a investir nesta tática, dando continuidade ao irracional. Para o sociólogo David Tarr, que escreve sobre a Guerra Fria em 1968, esta postura, não seria incoerente, é “[...] *caracteristicamente mais ‘política’ do que ‘racional’*. O sistema é predominantemente destinado a fazer escolhas políticas e executá-las na base do ajustamento dos valores conflitantes e dos grupos identificados com aqueles valores [...]”<sup>30</sup> Este ajustamento encaixa na política de segurança nacional dos EUA a ideologia de combate ao comunismo e de incentivo ao aumento do poderio militar, portanto, racional para os formuladores das estratégias de defesa da nação norte-americana, mesmo que signifique para a sociedade uma postura irracional, assim como percebido pelos cientistas na conferência sobre o “inverno nuclear”.

Dessa maneira, no jogo da “*coerência exterminista*”, a atitude político-militar era irracional, enquanto os cientistas envolvidos nas pesquisas sobre o “inverno nuclear” julgavam seus prognósticos, tipicamente científicos, como baseados em racionalidade e lógica pura<sup>31</sup>. Os rumos escolhidos pela política seriam definidos por critérios que a ciência da época não entendia, mas os caminhos cientificamente determinados eram completamente compreensíveis, ainda que significassem um consenso sobre o futuro, portanto, caindo no jogo das probabilidades, que deveriam levar em conta o papel político, ou seja, do irracional. Carl Sagan chega a tocar neste ponto, ao considerar que “[...] *esses cálculos não são, nem poderiam ser, prognósticos seguros de todas as consequências de uma guerra nuclear [...]*”<sup>32</sup>. Mas o cientista acredita que os

aperfeiçoamentos dos modelos matemáticos, a tecnologia e a entrada de novos elementos de análise seriam suficientes para traçar um cenário pós-nuclear seguro o suficiente para conclusões definitivas e racionais. O problema do “inverno nuclear” e das armas atômicas, invariavelmente, como sugeriu o papa em 1984 era moral, e não científico ou militar.

A sequência de eventos relacionados ao tema vai da reunião do Vaticano no ano seguinte, em 1984, um confronto das posições científicas com o Department of Defense (DOD) dos EUA, quanto a relevância do projeto *Star Wars* (“Guerra nas Estrelas”) até o desaparecimento sistemático das discussões e do assunto como pauta das revistas científicas de grande divulgação, principalmente a *Science Magazine*.

O “Inverno Nuclear” ressurgiu momentaneamente em 1988 em um relatório científico de Alan Robock que fazia menção ao fenômeno, relacionando-o com a poluição urbana. Neste documento, o sentido dado ao tema é completamente diverso daquele utilizado por Sagan e sua equipe, as causas do resfriamento global viriam do cotidiano, com a fumaça das cidades, que seriam mais eficientes e mais presentes que uma guerra nuclear.

*[...] O resultado do resfriamento da superfície calculado com um modelo climático foi tão grande que teve de ser chamado de “inverno nuclear”. A fumaça urbana e o fogo nas indústrias (especialmente refinarias de óleo) podem ser muito mais efetivos em prevenir a radiação solar de alcançar a superfície da Terra que a fumaça da queimada de florestas depois de uma guerra nuclear de larga escala; ambos os alvos, urbanos e rurais, não apenas gerariam mais fumaça nas cidades, mas suas propriedades óticas poderiam fazê-las mais efetivas para bloquear os raios solares<sup>33</sup>.*

Na sequência deste estudo de Robock as pesquisas e debates sobre o “inverno nuclear” literalmente esfriaram. Com a queda do Muro de Berlim em 1989, e o subsequente fim do Comunismo e da União Soviética, o tema científico cai no esquecimento acadêmico, se torna datado historicamente entre os anos de 1983 e 1985, sendo substituído por pesquisas sobre problemas climáticos que seriam mais relevante e empiricamente comprovados, como o “Buraco na Camada de Ozônio” e o “Aquecimento Global”.

Em 1990 houve a atualização do relatório TTAPS, mas sem o alarde que causara em 1983, o texto apresentava o apuramento dos modelos e métodos. Após isto, a revista *Science* tentou traçar comparações com os incêndios nos campos de petróleo no Kuwait, devido a Guerra do Golfo de 1992, com resfriamentos na temperatura média do planeta, levantando o problema novamente. Neste momento apenas Carl Sagan respondeu pela equipe em uma carta enviada para a revista, fazendo alusão aos seus prognósticos. Deste ano em diante, os membros do grupo passaram a outras pesquisas, entre elas sobre a “camada de Ozônio” e poluição atmosférica. Sagan ainda publica um texto com questionamentos gerais sobre “mudanças climáticas” no ano de 1997<sup>34</sup>.

## Conclusão

O enunciado do TTAPS foi divulgado em revistas científicas, principalmente a *Science*, e uma conferência no ano de 1983, que contou com a participação via satélite de cientistas soviéticos e em 1984 uma reunião no Vaticano. Estas conferências demonstram a relevância do tema para a época.

O medo nas sociedades ocidentais capitalistas de uma guerra nuclear com os comunistas soviéticos levava a suposições sobre os problemas deste tipo de conflito no ambiente planetário, durante e após a hecatombe. Procuramos apresentar aqui como este medo somou-se a esforços científicos para compreender os efeitos pós-nucleares na



perspectiva de sobrevivência de seres humanos e demais flora e fauna. Os enunciados do grupo TTAPS, publicados em uma revista de grande divulgação como a *Science Magazine*, repercutiu entre vários atores cientistas ou não. As duas reuniões científicas, uma promovida pelo grupo e outra pelo Vaticano, trouxeram a questão à público. Em suas falas e textos oriundos da revista e dos encontros houve a tradução pelos cientistas deste medo nuclear presente nesta sociedade ocidental, e ao mesmo tempo, serviu para intensificar ou aumentar o alarde sobre as probabilidades reais de uma guerra entre os blocos antagônicos na sociedade, estabelecendo uma via de mão dupla.

O discurso científico do “inverno nuclear” levou o que era um problema político-militar e ideológico para a esfera da moralidade. Pois, as decisões políticas em busca de um estado de segurança nacional gerou um clima de insegurança que era benéfico para os governos que estimulavam esta estratégia de defesa. A aposta nas armas nucleares era irracional para os cientistas, pois moralmente o uso destes recursos bélicos provocaria a extinção da vida no planeta ou tornando extremamente difícil a continuidade desta vida num momento pós-nuclear.

A “dissuasão moral” que pretendiam provocar em troca da “dissuasão nuclear” característica da época os levou a conjecturar cenários apocalípticos, baseados em modelos matemáticos, computadores e experiências em outros planetas. Elementos científicos que ganharam tons de realidade próxima, ou futuro certo, da mesma forma que a possibilidade de uma guerra catastrófica permeava a literatura, os seriados de televisão, programas de rádio, revistas em quadrinhos, músicas e o cinema.

Com o fim da “Guerra Fria” em 1989, o conceito de “inverno nuclear” foi deixado de lado, não aparecendo nas revistas e nem em obras a respeito das mudanças climáticas. Outros problemas climáticos, como o “buraco na camada de Ozônio” e o “Aquecimento Global”, tomaram a atenção dos cientistas, políticos, religiosos, da mídia em geral. Aparentemente o perigo nuclear havia terminado.

### Referências Bibliográficas

- FREIRE-MAIA, Ademar. *Guerra e Paz com Energia Nuclear*. São Paulo: Ática, 1984.
- GOLDEMBERG, José. *Qual é a questão do inverno nuclear?* São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.
- HOBSBAWM, Eric. *Era dos Extremos: o breve século XX*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- KAHN, Hermann. *On Thermonuclear War*. California/EUA: Greenwood, 1978.
- MAIOCCHI, Roberto. *A Era Atômica: século XX*. São Paulo: Ática, 1996.
- ROBOCK, Alan. “Enhancement of Surface Cooling Due to Forest Fire Smoke”. In: *Science Magazine*. V. 242, N. 4880, 11/11/1988.
- SAGAN, Carl Et. Al. *O Inverno Nuclear*. 2.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.
- SAGAN, Carl & CHYBA, C. “The Early Faint Sun Paradox: Organic Shielding of Ultraviolet-Labile Greenhouse Gases”. In: *Science Magazine*. V. 276, N. 5324, 23/05/1997.

TARR, David W. *Nos Bastidores da Guerra Fria*. Rio de Janeiro: Victor Publicações, 1968.

THOMPSON, Edward et al. *Exterminismo e Guerra Fria*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

<sup>1</sup> Cf. MAIOCCHI, 1996.

<sup>2</sup> Cf. THOMPSON, 1985; SAGAN Et. Al. 1985.

<sup>3</sup> Cf. SAGAN Et. Al. 1985.

<sup>4</sup> Sigla que representa os sobrenomes dos cientistas envolvidos na pesquisa sobre o inverno nuclear, são eles: R. P. Turco, O. B. Toon, T. P. Ackerman, J. B. Pollack e C. Sagan.

<sup>5</sup> Cf. GOLDEMBERG, 1985.

<sup>6</sup> Cf. GOLDEMBERG, 1985.

<sup>7</sup> Cf. HOBSBAWM, 1995.

<sup>8</sup> Cf. GOLDEMBERG, 1985.

<sup>9</sup> Esta conferência promovida por Carl Sagan, reuniu especialistas em biologia e clima, tal como Paul Erlich. As palestras tinham enquanto proposta apresentarem hipóteses sobre os efeitos em longo prazo de uma guerra nuclear para o meio ambiente do planeta como um todo. Serviu também para a apresentação pública dos resultados dos trabalhos do TTAPS.

<sup>10</sup> O projeto “Guerra nas Estrelas” consistia em um escudo de mísseis localizados no espaço que serviriam para a proteção dos EUA no caso de lançamentos de bombas e mísseis nucleares pela superpotência rival a URSS.

<sup>11</sup> Cf. GOLDEMBERG, 1985.

<sup>12</sup> Cf. SAGAN Et. Al. 1985, p. 38.

<sup>13</sup> Cf. HOBSBAWM, 1995.

<sup>14</sup> SAGAN Et. Al. p. 41.

<sup>15</sup> Cf. KAHN, 1978.

<sup>16</sup> FREIRE-MAIA, 1984, p. 40.

<sup>17</sup> Cf. SAGAN Et. Al. 1985.

<sup>18</sup> SAGAN Et. Al. 1985, p. 45.

<sup>19</sup> Cf. SAGAN Et. Al. 1985.

<sup>20</sup> HOBSBAWM, 1995. “[...] A URSS sabia [...] que os apelos americanos para “fazer retroceder” o comunismo não passava de histrionismo radiofônico.” (pg. 226)

<sup>21</sup> HOBSBAWM, 1995, p. 224 (grifo do autor).

<sup>22</sup> HOBSBAWM, 1995, p. 232-233.

<sup>23</sup> Cf. TARR, 1968.

<sup>24</sup> HOBSBAWM, 1995.

<sup>25</sup> HOBSBAWM, 1995, p. 224.

<sup>26</sup> Cf. HOBSBAWM, 1995.

<sup>27</sup> SAGAN Et. Al. p. 37

<sup>28</sup> LEWIS APUD SAGAN Et. Al. 1985, pg. 24.

<sup>29</sup> KENNEDY APUD SAGAN Et. Al, 1985, pg. 25.

<sup>30</sup> TARR, 1968, pg. 18. (SIC)

<sup>31</sup> Importante ressaltar, embora optamos por não trabalhar com estes atores, que os cientistas soviéticos que participaram, como ouvintes, da conferência em questão, estavam muito mais preocupados com o desarmamento nuclear do que com as consequências de uma guerra entre os blocos.

<sup>32</sup> SAGAN Et. Al. 1985, p.58.

<sup>33</sup> (grifo nosso). “[...] *The resulting surface cooling calculated with a climate model was so large that it was called ‘nuclear winter’. Smoke from urban and industrial fires (especially oil refineries) would be much more effective at preventing solar radiation from reaching the earth’s surface than forest fire smoke after a large-scale nuclear war; with both urban and rural targets, not only would more urban smoke be generated but its optical properties would make it more effective at blocking sunlight.*” (ROBOCK, 1988, p. 911)

<sup>34</sup> Artigo publicado após a morte de C. Sagan em co-autoria com C. Chyba. Cf. SAGAN, Carl & CHYBA, C. “The Early Faint Sun Paradox: Organic Shielding of Ultraviolet-Labile Greenhouse Gases”. In: *Science Magazine*. V. 276, N. 5324, 23/05/1997.