

# Vida inteligente no Universo

Francisco Curado

*Revista de Espiritismo* nº. 32, Julho-Agosto-Setembro 1996

<http://www.espirito.org.br/portal/artigos/fep/vida-1.html>

*O tema do aparecimento da vida, da sua evolução e da sua possível distribuição no Universo tem sido um dos mais controversos quer no campo científico quer religioso.*

## Parte - I

Abrangendo áreas tão diversas como a biologia, a química, a física, a astronomia, etc., este tema deveria ser abordado por todos com a necessária dose de humildade para reconhecer que nunca se pode abranger todas as áreas do conhecimento e que cada vez se torna mais difícil dominar a diversidade das matérias mesmo numa só área. Acresce que a própria ciência tem constatado ao longo dos séculos que o conhecimento não pode ser algo estabelecido e que os paradigmas de hoje poderão não servir amanhã. Sobretudo, a ciência tem demonstrado que o preconceito é o maior inimigo do conhecimento. Esta demonstração da dinâmica do conhecimento, e as suas implicações filosóficas, tem sido um dos maiores serviços que a ciência tem prestado à Humanidade. Por outro lado, a ciência é um dos pilares do espiritismo. Por estas razões, parece-nos importante começar a abordagem deste tema baseando-nos, dentro das nossas limitações, no estado actual do conhecimento nalgumas áreas da ciência, deixando para o final os comentários que o tema nos merece.

### Alguns conceitos e constantes

**Velocidade da luz** - a velocidade da luz no vazio é de aproximadamente 300 mil km/s e é postulada pela teoria de relatividade especial (Einstein) como a velocidade máxima possível no Universo, isto é, nenhum sinal, energético ou material poderá, segundo a teoria, propagar-se no espaço a uma velocidade superior à daquela constante(2).

**Distâncias** - face à enormidade das distâncias com que se trabalha em astronomia e cosmologia, estas ciências adotaram novas unidades para as medir; as mais utilizadas são: Unidade Astronômica - corresponde à distância média da Terra ao Sol e equivale a 149.600.000 km. Ano-luz - corresponde à distância percorrida durante um ano à velocidade da luz e é aproximadamente igual a 9.460.000.000.000 km.

**Galáxias** - as galáxias são aglomerados de estrelas e, conseqüentemente, de sistemas solares e seus planetas. As galáxias representam possivelmente a unidade arquitetônica básica da estrutura organizativa do Universo. As galáxias são

usualmente classificadas de acordo com a sua forma em espirais (como a nossa Via Láctea), elípticas e irregulares. Estrelas e planetas - As estrelas caracterizam-se essencialmente por possuírem luz própria, enquanto os planetas não têm tal luminosidade. Para além disso, algumas características como a massa (peso) e as dimensões destes corpos são vulgarmente usadas para os distinguir. Estrelas simples/múltiplas: o nosso Sol é uma estrela simples - ela é a única a exercer influência na sua esfera de acção gravitacional, nomeadamente no nosso sistema solar. No entanto existem imensos sistemas de sóis duplos, triplos, quádruplos, em que essas estrelas se orbitam mutuamente umas às outras.

**Constelações** - são agrupamentos das estrelas convencionados pelos povos da Antiguidade, com base nas posições relativas dos astros visíveis a olho-nu, o que permitia a esses povos identificá-las mais facilmente no céu. Assim temos constelações com nomes de animais, de heróis e outras figuras lendárias (18) (ex.: Ursa, Escorpião, Pégaso, Virgem, etc.). O nosso lugar no Universo(3): embora seja impossível no nosso actual estado do conhecimento pensar em estabelecer a nossa posição absoluta (se é que tal existe) no Cosmos, podemos no entanto situar-nos relativamente a sistemas mais simples. Assim, a Terra é um dos planetas do nosso Sistema Solar, girando em torno de uma estrela de grandeza média denominada Sol. Por sua vez esta estrela central do nosso sistema é uma dos muitos milhões (400 mil milhões) de estrelas que povoam a galáxia a que pertencemos, designada Via Láctea.

Algumas distâncias do nosso planeta a outros objetos celestes: à estrela Sírio (no Cão Maior): 8,7 anos-luz; à estrela Polar (na Ursa Menor): 680 anos-luz; à galáxia de Andrómeda: 500 milhões de anos-luz! Universo observável: atualmente é possível observar da Terra mil milhões de galáxias.

## **Origem e evolução do Universo**

O modelo atualmente mais aceite pela ciência (mas não o único) para a origem do Universo assenta num fenómeno designado por Big-bang (Grande Explosão). De acordo com este modelo, tudo (o nosso espaço-tempo) teria começado numa singularidade que concentraria, com uma densidade extraordinariamente elevada, toda a massa atual do Universo - ao explodir essa singularidade daria origem à matéria e energia do Universo atual, que desde então ainda não parou de se expandir. Esta teoria tem vindo a ser suportada por muitas das observações astronômicas, entre as quais se encontra a detecção da existência de uma radiação de fundo (de micro-ondas) que parece banhar todo o Universo.

À luz desta teoria tem-se tentado explicar não só a origem, mas também a estrutura atual e a evolução do Universo, tentando prever também o seu futuro, i.e., derivou-se uma cosmologia a partir do modelo do Big-bang. Uma das suas consequências é que o Universo teve um início catastrófico e provavelmente terá um fim.

Embora esta cosmologia seja a que mais adeptos tem granjeado, alguns astrofísicos adotam posições alternativas e têm vindo a apresentar argumentos de peso em desfavor da teoria do Big-bang(6). Uma destas posições corresponde à cosmologia do Plasma, segundo a qual não há início nem fim (no tempo) para o Universo.

Recentemente, uma nova Cosmologia tem vindo a ser divulgada. Trata-se de uma tentativa de unificar a mecânica quântica (que é aplicada no estudo das partículas subatómicas) com a cosmologia baseada na relatividade geral de Einstein (que é uma teoria da gravidade). Esta nova ciência tem tido a adesão de físicos como Stephen Hawking e o prémio Nobel Murray Gell-Mann.

O mais interessante desta nova abordagem da cosmologia é que os novos modelos para a origem do Universo estabelecem que não teria surgido um Universo, mas sim um Multiverso, ou seja uma multidão de Universos (17). O nosso Universo não seria mais do que uma bolha quântica num oceano infinito de universos paralelos. Nesta visão, os big-bangs ocorrem a todo o momento, e o vácuo está constantemente a gerar novos universos. Com se isto não fosse suficientemente surpreendente, físicos como Stephen Hawking visualizam o nosso universo como estando ligado a todos os outros através de uma teia infinitamente vasta de ligações constituídas pelos túneis no espaço conhecidos por wormholes (buracos de verme).

## **Planetas versus estrelas**

Os planetas são, no entender da maioria dos cientistas, o berço da vida. Esta consideração prende-se com as condições ambientais que os planetas podem oferecer, já que corpos como as estrelas produzem uma tal quantidade de energia que inviabiliza a formação de compostos estáveis e será impensável encontrar matéria orgânica numa estrela. Da mesma forma, corpos mais pequenos como asteróides ou cometas não disporiam das condições necessárias de estabilidade para assegurar a presença de vida. Parece-nos que mesmo de um ponto de vista científico, esta visão da vida é fortemente antropocêntrica e que a discussão do tema centrada nestas ideias deveria ter um título menos genérico. De qualquer forma alguns autores como Carl Sagan sugeriram já formas de vida alternativas muito exóticas, que poderiam habitar planetas para nós tão inóspitos como Venus ou Júpiter.

O modelo mais aceite para a formação de planetas consiste na condensação da matéria que em forma de poeira orbita ainda a maior parte das estrelas após a sua formação. A condensação irregular desta poeira, dará origem a pequenos corpos, que por sua vez, através da atração gravítica, irão incorporando mais matéria, até formarem corpos individualizados de grandes dimensões como os planetas. Este processo levaria cerca de 10 milhões de anos a consumir-se, esgotando a nuvem de poeira.

Calcula-se que atualmente 60 por cento das estrelas jovens apresentem discos de poeira em redor de si. Esta estimativa aponta portanto para uma probabilidade relativamente elevada de existência de sistemas planetários orbitando grande parte das estrelas. A pesquisa de planetas noutros sistemas solares é no entanto extremamente difícil, e para já não é possível de forma direta, i.e., não existem meios atualmente para observar planetas fora do nosso sistema solar; a sua detecção é feita de forma indireta, através das perturbações que os planetas provocam nas órbitas das estrelas que circundam, bem como na luminosidade observável dessas estrelas. Muito recentemente, considerava-se que seriam necessários 20 a 30 anos de investigação para detectar um planeta com a massa de Saturno noutro sistema solar. Considerava-se também que apenas estrelas simples

permitiriam a formação de discos de poeira de onde poderiam originar-se planetas. Para além disso, apenas estrelas bem comportadas (estáveis) como o nosso Sol permitiriam a coexistência de sistemas planetários. Como se estima que apenas 20 a 40 por cento das estrelas do tipo do Sol serão estrelas simples, aquele fator condicionaria muito a possibilidade de formação de planetas semelhantes ao nosso. Assumia-se também que para além de uma certa massa crítica (aproximadamente a massa do planeta Júpiter), não se poderia formar um planeta - estaríamos em presença da gênese de uma estrela. No entanto, diversas descobertas recentes demonstraram a falibilidade de algumas destas considerações. Entre as novidades mais recentes conta-se a detecção de dois planetas com as dimensões da Terra orbitando uma pulsar(7) (uma estrela na fase final do seu colapso, que roda a velocidades vertiginosas, emitindo feixes de energia periódicos, como um farol no espaço), a descoberta de planetas orbitando sistemas estelares múltiplos e a descoberta de novos planetas com massas iguais e superiores à de Júpiter(19). Para além disso, a técnica de detecção de planetas tem evoluído muito rapidamente nos últimos anos, tendo-se detectado planetas bastante exóticos e em condições bastante inesperadas. Parece, pois, poder concluir-se que a probabilidade de existência de planetas em torno das estrelas será bastante superior ao que se vinha estimando.

## **A estrutura do Universo**

Os astrónomos já há muito que concluíram que o nosso Universo não é apenas um mar de estrelas e seus planetas dispersos pelo espaço. Pelo contrário, apresenta uma estrutura bem evidente, a diversos níveis. Assim, as estrelas encontram-se agrupadas em galáxias, as galáxias constituem grupos de ordem mais elevada designados enxames (clusters), e estes por sua vez formam super-enxames, presumindo-se que estes representem a hierarquia máxima dos sistemas ligados por forças gravitacionais. O enxame ao qual pertence a nossa galáxia é denominado Grupo Local e por sua vez faz parte do super-enxame da Virgem. Num mapa do Universo recentemente elaborado por investigadores do Harvard-Smithsonian Center of Astrophysics, revela-se a estrutura dos grandes grupos, circundados por grandes espaços vazios(12). Este tipo de estrutura é um dos grandes mistérios da cosmologia actual, uma vez que, partindo de uma origem explosiva como o Big-bang, seria mais razoável esperar que a matéria estivesse uniformemente distribuída pelo Universo. Existe um princípio fundamental na Física (mais concretamente o segundo princípio da termodinâmica) que postula que num sistema deixado entregue a si próprio a entropia tende a aumentar, a desordem tende a ser máxima; isto é precisamente o contrário do que observamos no nosso Universo.

## **Criação-destruição contínua material**

Tal como já foi atrás referido, a propósito da cosmologia quântica, aceita-se que nova matéria esteja constantemente a ser gerada do "nada".

De forma semelhante, supõe-se que determinados objetos cósmicos como os quasares e os buracos-negros sejam verdadeiros devoradores de matéria. Os quasares geram quantidades tão grandes de energia que hoje em dia a única explicação para tal é a de que aqueles objetos gigantes estejam a devorar e esmagar galáxias inteiras, emitindo a energia que está associada a tais processos.

Por seu lado, os buracos-negros serão singularidades espaciais que concentram matéria num estado de densidade tão elevado que nada, nem mesmo a luz, consegue escapar ao seu campo gravitacional, tornando-os desta forma invisíveis. Este corpos têm assim a capacidade de atrair e devorar irremediavelmente tudo (estrelas incluídas) o que possa cair na sua esfera de influencia. Supõe-se existir um desses buracos-negros no centro da nossa galáxia, para além de outros já terem sido detectados de forma indireta.

## **Planetas-urbe**

Desde há muito que a hipótese de existirem outros planetas habitados para além do nosso tem vindo a ser colocada, sobretudo nos meios científicos. De fato, atentando na grandeza do Universo de que temos estado a falar, deixou de fazer sentido pensar que a Terra poderia ser um caso especial como único planeta votado ao aparecimento de vida. Como veremos mais à frente, o número de corpos celestes observáveis é tão grande que o número de planetas que se calcula existirem no Universo deve ser suficiente para, com base em cálculos probabilísticos simples, podermos asseverar que deve existir vida semelhante à nossa em muitos outros sistemas planetários.

## **A origem da vida na Terra**

A história da origem da vida na Terra tem sido apresentada nas últimas dezenas de anos com base no modelo que Urey e Miller derivaram nos anos 50 das suas experiências com alguns dos presumíveis elementos constituintes do habitat terrestre há cerca 3500 milhões de anos: a água, a amônia e o metano entre outros, e a energia associada aos raios ultravioleta e às descargas elétricas na atmosfera (relâmpagos). Segundo este modelo, a vida teria surgido espontaneamente, com base naqueles ingredientes, na Terra primitiva. Este modelo foi de tal forma aceite pela generalidade da comunidade científica que ainda hoje é aquilo que se ensina aos jovens nas escolas, quase como uma verdade absoluta. No entanto, não só não é o único modelo existente, como nem sequer é universalmente aceite pela comunidade científica. Na realidade, a implantação deste paradigma é mais um exemplo de como, em ciência, muitas vezes se acaba por aceitar aquilo que em dado momento é útil aceitar. Robert Shapiro, um bioquímico, professor na Universidade de Nova Iorque, no seu cativante livro "Origens..." aborda o tema da origem espontânea da vida referindo os estudos que alguns teóricos efetuaram, aplicando o cálculo de probabilidades. Assim, Hoyle e Wickramasinghe, dois cientistas que inicialmente subscreveram a hipótese da geração espontânea, calcularam a probabilidade de que se formasse espontaneamente não uma bactéria, mas apenas o conjunto das enzimas que a integram: a probabilidade de isto acontecer seria 1 em 1.040.000 (1 seguido de 40 mil zeros) que os autores compararam à de que «um tornado atingisse uma lixeira e montasse um Boeing 747 a partir dos materiais aí depositados». Como se estes cálculos não bastassem, um físico da Universidade de Yale, Harold Morowitz efetuou cálculos mais rigorosos e obteve a probabilidade inimaginável de 1 em 10.100.000.000.000, um valor tão esmagadoramente baixo, que o tempo necessário para a tornar viável é infinitamente maior do que a duração previsível do nosso Universo.

Afigura-se compreensível portanto que os especialistas tentem encontrar alternativas para aquele modelo.

Entre outras hipóteses alternativas coloca-se hoje a da origem cósmica da vida na Terra. Assim, a Terra teria sido "contaminada" com matéria orgânica trazida por corpos celestes tais como meteoritos que bombardearam intensamente o nosso planeta até há cerca de 3500 milhões de anos, precisamente a idade que se estima para a vida na Terra. Esta hipótese é tanto mais verosímil quanto mais se sabe hoje que o nosso planeta continua a receber partículas de pó interplanetário que contribuem com cerca de 300 toneladas de matéria orgânica por ano. O problema com a hipótese da origem cósmica da vida na Terra é que esta não faz mais do que adiar a questão - temos sempre que colocar a pergunta: mas então como se formou a vida no local de onde proveio? A questão continua em aberto.

## Parte II

*Revista de Espiritismo* nº. 33, Outubro/Dezembro 1996

*Os problemas que poderão obstar à existência de vida num planeta não têm a ver apenas com a dificuldade da sua origem, mas também com a sua sobrevivência nesse planeta.*

*Um dos fatores determinantes é a existência de uma atmosfera em redor do planeta. Esta tem a dupla função de suportar os fenômenos respiratórios dos seres vivos, mas também o de travar os objetos celestes que se despenham sobre o planeta, pondo em causa a sobrevivência dos seres.*

### Planetas habitados: quantos?

Outro fator a ter em conta é a intensidade da chuva de meteoritos, asteróides e cometas a que um planeta pode estar sujeito. Estima-se que a Terra tenha sido durante milhões de anos bombardeada por estes corpos, de tal forma que mesmo que a vida emergisse nalgum local do planeta, as probabilidades de ela subsistir seriam muito reduzidas. Por fim há que ter em conta um outro fator que até há bem pouco tempo era uma preocupação fundamental da Humanidade e que muitos pensadores ponderavam se seria uma vocação das sociedades tecnologicamente avançadas: a autodestruição.

Tendo em conta alguns destes fatores, Frank Drake, presidente do Instituto de Pesquisa de Vida Extraterrestre (SETI), estabeleceu uma equação que estima o número (N) de civilizações tecnológicas detectáveis no universo:  $N = R * fp * ne * fl * fi * fc * L$

O significado dos parâmetros desta equação é descrito no final deste artigo, para que o leitor possa fazer os seus cálculos. De acordo com tal fórmula, resolvemos fazer um cálculo, usando alguns números que não são os mais optimistas:

a=Idade do Universo: 15.000 milhões de anos

b=Nº de Galáxias: 100.000 milhões

c=Nº médio de estrelas por galáxia: 300.000 milhões

d=b x c: total de estrelas do Universo: 30.000.000.000.000.000 milhões

arbitrando  $f_p = 10\%$ ,  $f_e = 0.1\%$ ,  $f_l = f_i = f_c = 1\%$  (probabilidades não muito optimistas) para os parâmetros da equação de Drake e  $L=100$  anos (uma estimativa pessimista para a duração de uma sociedade tecnologicamente avançada), calculando  $R = d/a$ , obtém-se o valor de  $N= 20.000$  planetas.

Resumindo, com base em números pessimistas, e nos nossos conhecimentos actuais, seria de esperar que o número de planetas habitados semelhantes ao nosso fosse da ordem das dezenas de milhar, só na parte do Universo por nós conhecido!

Note-se que este cálculo diz respeito apenas a civilizações com tecnologia avançada (segundo os nossos prismas), com capacidade de usar sinais inteligentes para comunicar no Espaço. Na realidade, o número de "civilizações" poderá ser muito maior, e o número de planetas habitados (mas sem sociedades organizadas) poderá ser muitíssimo superior, tendo em conta as probabilidades.

Se os números parecem ser tão optimistas, por que não detectam os pesquisadores outras civilizações no Espaço? Que pesquisas estão a ser feitas?

## **Pesquisas de vida extraterrestre**

A Agência Espacial Norte-Americana (NASA) suporta já há longos anos um programa de pesquisa de inteligência extraterrestre (o programa SETI) que atualmente foca a vizinhança de mil estrelas do tipo do Sol (usando 28 milhões de canais de radiotelescópio) para tentar detectar sinais de civilizações com um grau de evolução tecnológico equiparado ou superior ao nosso.

A Sociedade Planetária (sediada nos Estados Unidos) tem suportado projetos de pesquisa baseados nos mesmos princípios tecnológicos, embora pesquisando diferentes zonas do Espaço. Atualmente, esta sociedade implementou um dos mais ambiciosos e caros projetos nesta área, utilizando centenas de milhões de canais de radiotelescópio em simultâneo na sua tentativa de detecção de sinais inteligentes.

Para além disso, lembramos que todas as missões de sondas espaciais enviadas a outros planetas do nosso Sistema Solar (Lua e Marte sobretudo) fazem recolha de amostras bioquímicas, tendo como um dos objetivos a pesquisa de vida ou pelo menos de matéria orgânica na superfície desses planetas.

Não se pode dizer, portanto, que no nosso século a ciência e a tecnologia tenham descurado a pesquisa de vida fora da Terra.

Quanto aos resultados, eles são bem menos animadores: a matéria orgânica tem sido detectada em corpos celestes como meteoritos e asteróides, mas não mais do que isso. Quanto à pesquisa de sinais de rádio no Espaço, alguns sinais intrigantes têm sido detectados, mas sem se poder concluir que se trata de mensagens com conteúdo inteligente.

A realidade deste tipo de pesquisa é que ela é bastante exigente em termos de recursos tecnológicos e as probabilidades de se conseguir receber sinais são baixas, uma vez que os radiotelescópios são geralmente apontados a uma pequena faixa do firmamento. Estas áreas do universo são seleccionadas para pesquisa com base no conhecimento dos astrónomos em relação à presença de estrelas com possíveis sistemas planetários — trata-se na realidade de um jogo probabilístico. Cobrir toda a esfera celeste neste tipo de missão seria impraticável.

## **Visitantes de outros planetas?**

Se o tema da existência de extraterrestres tem dado lugar a aceso debate, mais candente ainda é a questão do seu aparecimento na Terra vulgarmente conhecida pela designação de fenómeno OVNI. Não se pode tentar sustentar uma posição relativa a este assunto sem conhecimentos empíricos. Mas, a menos que uma posição preconceituosa nos leve à partida a negá-lo, pode abordar-se a questão da possibilidade do fenómeno, sob um ponto de vista teórico.

Uma das questões que se coloca quando se fala de viajantes interestelares é a incomensurabilidade das distâncias a percorrer, relativamente à duração da vida de um ser do tipo humano. Ora a teoria da relatividade restrita veio já há alguns anos dar uma achega à questão, demonstrando que o tempo não passa da mesma forma para observadores em repouso e para observadores em movimento — concretamente, tal como foi já provado experimentalmente, o tempo passa mais lentamente para os observadores em movimento.

Assim, para um ser a viajar a uma velocidade próxima da luz, o tempo passaria muito lentamente e dar-lhe-ia a possibilidade de viajar enormes distâncias no Espaço, no tempo correspondente à duração da sua vida.

Exemplificando, para um viajante numa nave espacial, a 99,999% da velocidade da luz, o tempo passaria 224 vezes mais lentamente do que para um irmão seu que tivesse ficado na Terra. Em 10 anos, o viajante percorreria 2239,98 anos-luz; na Terra teriam passado 2240 anos, enquanto para ele teriam passado apenas 10 anos! Como efeito colateral, o nosso astronauta teria viajado não só no espaço, mas também no tempo.

É claro que viajar à velocidade da luz, ou próximo disso, é um feito tecnologicamente inalcançável para a nossa civilização atual. Mas não podemos estabelecer limites aonde nos poderá levar o progresso, se nos for dado o tempo suficiente.



Mais recentemente, outras descobertas da física-matemática vieram reequacionar as possibilidades de viajar no espaço-tempo(21). Derivadas da teoria da relatividade de Einstein, começaram a surgir novas teorias que incluem fenômenos tão exóticos como os buracos-negros e os buracos-de-verme.

Segundo alguns dos mais conceituados físicos da atualidade, o Universo estará permeado de buracos-de-verme, que são túneis no espaço-tempo que poderiam ser usados e até construídos por civilizações muito avançadas para viajar, ultrapassando as limitações teóricas impostas pela velocidade-limite da luz. Estes túneis do espaço-tempo permitiriam, entre outras coisas, passar de um Universo para outro.

## **À luz do espiritismo**

Não podemos deixar de esboçar por vezes um ligeiro sorriso, quando deparamos com algumas das conclusões científicas como as acima referidas, e por dois motivos: um pelo reconhecimento daquilo que algumas revelações espíritas têm vindo a afirmar ainda antes de os cientistas estarem dispostos a aceitar tais teses; o outro, perante uma certa ingenuidade da abordagem científica. Tentemos refinar estas duas afirmações.

Em primeiro lugar, o espiritismo não vem tentando aproveitar da ciência aquilo que lhe interessa para suporte das suas teses, rejeitando tudo o que com elas não se compatibiliza. Acontece na realidade que o espiritismo tem tido uma capacidade de previsão e de explicação notável dos fenômenos, o que em ciência é sempre considerado como a melhor prova da correção de uma teoria.

Em segundo lugar, nós espíritas não podemos deixar de sorrir por vezes perante o preconceito com que a ciência oficial encara toda a fenomenologia que escapa às ferramentas do seu método habitual. É interessante assinalar, por exemplo a posição de um dos autores atrás citados sobre este tema da origem da vida, quando classifica de «recurso ao sobrenatural» as teses que recorram a intervenções externas para dinamizar a vida no nosso planeta. É uma atitude equivalente a desprezar o pensamento de um indígena que, ao encontrar um relógio perdido num deserto, associasse o maravilhoso do mecanismo à intervenção de outros seres mais evoluídos. Se não se deve, na realidade, em ciência, fomentar o mito, também não é adequado deitar fora elementos de trabalho que poderiam revelar-se fundamentais.

Por fim, uma palavra de apreço à ciência por muito do que sabemos e outra de advertência. Foi com o método científico que aprendemos a ser meticolosos nas nossas observações e cautelosos nas nossas conclusões. Allan Kardec ensinou-nos a respeitar estes princípios e dessa forma incorporou o método científico no espiritismo.

Em ciência, constrói-se passo a passo, sem precipitações, aproveitando os alicerces e o edifício já edificado por outros anteriormente, sempre na esperança de que esses precursores tenham tido o mesmo cuidado na sua construção.

Mas por vezes alguns dos que se dizem cientistas não estão livres de preconceito, nem escapam à tentação de querer ver apenas aquilo que querem ver.

A história da pesquisa científica sobre a origem da vida está eivada de casos deste gênero, que contaminarão durante muito tempo o edifício científico nesta área. É necessário separar o trigo do joio.

---

Parâmetros da fórmula de Drake: R : Taxa de formação de estrelas susceptíveis de gerar condições para a vida. fp : fração de estrelas com sistemas planetários. ne: fração de planetas com condições ambientais para suportar vida. fl : fração de planetas com condições apropriadas, que suportam vida actualmente. fi : fração de planetas com vida, que terão vida inteligente. fc : fração de civilizações com capacidade tecnológica para serem detectadas no espaço. L : indicador da duração de uma civilização capaz de enviar para o espaço sinais inteligentes detectáveis. N = número de civilizações tecnológicas detectáveis no Universo.

## Referências bibliográficas:

- (1) Stephen Hawking .O Fim da Física. Gradiva (1994).
- (2) B.Yavorsky, A.A.Detlaf. Prontuário de Física. Edit. Mir (Moscovo 1984).
- (3) Máximo Ferreira, G. Almeida. Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas. Plátano edit. (1993).
- (4) Robert Burnham. Glorious Universe. Astronomy-Out-1992.
- (5) Belinda Wilkes.The emerging pictures of quasars. Astronomy-Dez-1991.
- (6) Jeff Kanipe. Rethinking the Big-Bang. Astronomy-Abr-1992.
- (7) David Bruning. Lost and found: pulsar planets. Astronomy-Jun-1992.
- (8) David Brunning. Desperately seeking Jupiters. Astronomy-Jul-1992.
- (9) Seth Shostak. Listening for life. Astronomy-Out-1992.
- (10) Christopher Chyba. The cosmic origins of life on Earth. Astronomy-Nov-1992.
- (11) Ken Croswell. Have Astronomers solved the quasar enigma?. Astronomy-Fev-1993.
- (12) Alan Dyer. A new map of the Universe. Astronomy-Abr-1993.
- (13) Julie Paque. A friend for life? . Astronomy-Jun-1995.
- (14) Richard Monda. Shedding light on Dark Matter. Astronomy-Fev-1992.
- (15) Planetary Society. Planetary Report; vol. xiii, nº 5.
- (16) Planetary Society. Planetary Report; vol. xv, nº 3.
- (17) Michio Kaku. What happened before the Big-Bang?. Astronomy-Mai-1996.
- (18) Patrick Moore. The New observer's book of Astronomy. Warne publ. (Londres 1962).
- (19) Robert Naeye. New solar systems. Astronomy-Abr-1996.
- (20) Robert Shapiro. Origens - A criação da vida na Terra, um guia para o céptico. Gradiva (1987).
- (21) Barry Parker. Tunnels through time. Astronomy-Jun-1992.