

# NA TERRA DE OZ<sup>1</sup> - OS DEBATES SOBRE A PESQUISA DE VIDA E INTELIGÊNCIA EXTRATERRESTRES (1959-1993)

EDUARDO DORNELES BARCELOS

*Resumo – A pesquisa contemporânea de SETI (exobiologia), desenvolvida entre 1959 e 1993, traz uma série de questões interessantes ao historiador: 1) a natureza epistemológica da exobiologia; 2) sua dimensão histórica, como parte de um longo processo de trabalhos e especulações de astrônomos e biólogos; 3) seus constrangimentos filosóficos, ideológicos e religiosos; 4) suas diferentes correntes: pluralismo e singularismo. A ausência de um paradigma internacionalmente aceito para a exobiologia, consequência natural da inexistência de um claro objeto de estudo, vem produzido polêmicas entre os especialistas e suas hipóteses. O foco deste trabalho consiste em analisar os debates correntes na literatura exobiológica.*

*Abstract – Contemporary research on SETI (exobiology) from 1959 up to 1993 provides a range of interesting issues for historians: 1) epistemological features of exobiology; 2) its historical dimension, as part of a long-term process of works and speculations done by astronomers and biologists; 3) its ideological, philosophical and religious constraints; 4) its different approaches: pluralism and singularism. The lack of an internationally accepted paradigm of the exobiology, which is the natural consequence of the absence of a clear object of analysis, has produced tensions among specialists and their hypothesis. The focus of this work is to provide an approach on the debates of the exobiology's literature.*

Os estudos científicos de vida e inteligência extraterrestre, também conhecidos como exobiologia, vêm sendo desenvolvidos com celeridade nos Estados Unidos, a partir de outubro de 1992. Entretanto, a evolução deste intrigante campo do conhecimento científico tem recebido pouca atenção dos historiadores e cientistas sociais (Barcelos, 1991, p.1; Naeye, 1992, p.507; Shostak, 1992, p.26).

Desde o início da década de 1960, astrônomos e biólogos, na Europa, Estados Unidos e Rússia, vêm se envolvendo com a pesquisa das possibilidades de existência de formas de vida e inteligência extraterrestres. Utilizando-se de espaçonaves automáticas para a busca *in loco* de

vida no Sistema Solar e radiotelescópios para a detecção de transmissões de rádio de civilizações tecnológicas próximas, os assim chamados exobiólogos trazem para o interior das ciências naturais um tema que pertencia a outros domínios.

A exobiologia, dada sua problemática inserção na ciência contemporânea (cf. Ferris, 1993), posto que ainda não demonstrou a existência de seu objeto de estudo, ilustra de maneira particularmente incisiva uma das características subterrâneas da constituição e delimitação de um novo campo de atividades. A revisão da literatura exobiológica permite verificar que os raciocínios utilizados, em múltiplos casos, não se diferenciam daqueles comumente encontrados na vida

1 O título do trabalho refere-se à denominação da primeira rádio-SETI, o "Projeto Ozma", ocorrido em 1960.

cotidiana. Para acatar ou rejeitar a SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence), os cientistas afastam-se das normas da neutralidade, impessoalidade, objetividade, etc..., expondo suas idiossincrasias particulares. Nas palavras de Henbest, ao revisar uma coletânea de entrevistas de cientistas pioneiros da exobiologia, "SETI (é) uma ciência ideal à investigação sociológica" (Henbest:1991, p.56).

O que percebemos é que, paralelamente à produção de natureza técnica, os artigos envolvem, de forma significativa, contendas a respeito da natureza mesma deste estudo, ou seja, se este pode ou não ser entendido como uma ciência (ainda que emergente).

As fontes utilizadas abrangeram periódicos e livros científicos e de divulgação científica. A seleção das fontes decorre da necessidade de abranger as publicações que veiculem as discussões "não-técnicas" do assunto, tais como as referentes à categorização cognitiva da exobiologia (cf. também Woolgar, 1976, p.396).

Intentamos examinar a polêmica a respeito da cientificidade da exobiologia, através da argumentação utilizada pelos diferentes grupos participantes. Tais grupos serão definidos em função de seu posicionamento a respeito da natureza da exobiologia, ou seja, se esta pode ou não ser considerada como parte legítima da atividade científica.

Observaremos que o posicionamento específico de muitos analistas está diretamente ligado a sua concepção da natureza da ciência. Caminhamos, deste modo, em direção à epistemologia do conhecimento, temática sempre elidida na produção científica das ciências exatas.

Para evitar sobrecarregarmos o texto, optamos por sumariar, inicialmente, o núcleo dos argumentos, transcrevendo, após, parte dos escritos dos autores.

Visualizariamos duas grandes correntes nas polêmicas:

a) científica - identificando a exobiologia como parte legítima da pesquisa científica, definem esta de maneira bastante flexível; defendem a manutenção e/ou ampliação das atuais pesquisas;

b) não-científica - negando a cientificidade da exobiologia, alinham-se com uma idéia *standard* do empreendimento científico; geralmente, lançam-se contra a existência de uma SETI.

Embora existam alguns autores cujos pronunciamentos sejam ambíguos, podemos esquematizar o debate no par de opostos "a" e

"b". A revisão da literatura corrente permite arrolar uma longa série de arrazoados, abaixo relacionados.

Em síntese, as argumentações organizam-se da seguinte maneira:

#### **CATEGORIA A:**

1- Argumento do benefício:

a: variante do contato:

ai) científico

an) moral

b) indireto

2 - Argumento histórico

3 - Argumento da mediocridade

4 - Argumento finalista

5 - Argumento marxista

6 - Argumento oportunista

7 - Argumento colonialista

8 - Argumento retórico (dupla negação)

9 - Argumento epistemológico

a) variante da valorização teórica

b) variante da crença racional

c) variante da ciência caudatária

d) variante da ciência infante

e) variante da ciência não-baconiana

f) variante da analogia

g) variante da ciência pura

10 - Argumento experimental

11 - Argumento da incompetência

12 - Argumento evolutivo

#### **Categoria b:**

1- Argumento epistemológico :

a) variante procariota

b) variante da fé

c) variante cética

d) variante do abismo cultural

e) variante popperiana

2 - Argumento da incompetência:

3 - Argumento psicológico

a) variante da projeção de desejos

b) variante da salvação

c) variante da rejeição do geocentrismo

4 - Argumento oportunista

5 - Argumento lógico (indutivo)

6 - Argumento da viagem interestelar

7 - Argumento evolutivo

#### **Categoria A:**

1- Argumento do benefício:

a: variante do contato:

ai) científico:

A moeda corrente na SETI é a de que devemos buscar as ETIs (Extraterrestrial Intelligence) dado o inevitável enriquecimento tecno-científico de

toda a humanidade, garantido pelo acesso ilimitado a novos dados e teorias (cf. também Cocconi e Morrison, 1959, p.846; Macgowan & Ordway III, 1966, p.3; McDonough, 1987, p.206-207).

Para Chandler, referindo-se a um possível contato com marcianos inteligentes:

“Teríamos passado da infância de nosso isolamento global para a iniciação em uma fraternidade galáctica” (Chandler, 1979, p.188)

Fernandez assinala que:

“Mais do que satisfazer nossa curiosidade natural, resultará em incalculáveis benefícios para o desenvolvimento da ciência e tecnologia” (Fernandez, 1988, p.13-14).

an) moral:

A lista de exemplos abaixo evidencia uma das mais populares, e vagas, justificativas da SETI. Implícita nesta está a idéia de que entraremos em contato com “seres superiores”, através de uma pretensa união internacional de pesquisadores, desprendidos e com objetivos puramente cognitivos (cf. também Morrison, in Sagan, 1973, p.318).

Michaud escreve que:

“Enquanto procuramos por inteligências extraterrestres, devemos nos preparar intelectual e culturalmente para o contato... O contato irá requerer que pensemos como uma espécie; responder implicará em mudanças políticas e sociais que permitirão que falemos como um só, talvez através de uma nova instituição global” (Michaud, 1979, p.117).

Segundo McDonough:

“Para alguns, a mera esperança que resultaria se descobrissemos que outras civilizações sobreviveram ao tipo de perigo global com que nos defrontamos atualmente é razão suficiente para suportar a SETI” (McDonough, 1987, p.151).

Já o instrumento normativo da SETI assinala que esta:

“é parte integrante da exploração espacial e está sendo conduzida com objetivos pacíficos e pelo interesse comum de toda a humanidade” (“Declaração de Princípios Concernente às

Atividades que Seguem à Detecção de uma Inteligência Extraterrestre” - International Academy of Astronautics) (“Contact, 1991; Overbye, 1990, p.48).

Sullivan III aponta que:

“Os próprios esforços que conduziram à pesquisa de outros seres irônica e inevitavelmente levaram a um melhor entendimento de nós próprios” (Sullivan III, 1990, p.246).

b) indireto:

Neste caso, argüi-se que, na pior das situações (correspondendo a uma prolongada não detecção de ETIs), a SETI serviu ou para o aperfeiçoamento instrumental da astronomia tradicional, através de subprodutos de sua atividade, ou então para o descobrimento de novos fenômenos. A exploração espacial, também, em muitas ocasiões de declínio de verbas, serviu-se de tal idéia, ao afirmar que as painelas teflon resultaram da corrida espacial! (cf. também Struve, 1960, p.22).

Nesse sentido, McDonough aduz que:

“Através da história, cada vez que voltamos um novo tipo de telescópio para o céu, encontramos surpresas. Então vamos prosseguir com a pesquisa SETI. Na pior das circunstâncias, descobriremos maravilhosos corpos celestes nunca vistos por seres humanos” (McDonough, 1990, p.16).

2- Argumento histórico :

Como diversos estudos já demonstraram (Crowe, 1986; Dick, 1982; Duhem, 1985; Hetherington, 1989; Rossi, 1992), a busca de vida e inteligência extraterrestre tem uma extensa trajetória. A ala pró-SETI aproveita-se de tal evidência histórica como base para que o estudo prossiga contemporaneamente. O passado torna-se o substrato do presente, ao alicerçar uma pesquisa em construção (cf. também Ashbrook, 1961, p.85; Anderson, 1960, p.374; Tsvetikov, 1960, p.872). Para Shklovskii e Sagan:

“Com o desenvolvimento da astronomia, o conceito da existência de vida em outros mundos começou a adquirir algumas bases científicas” (Shklovskii e Sagan, 1966, p.3).

Revista da SBHC, n.10, p.29-42, 1993

Oparin e Fesenkov asseveram que :

“A idéia da universalidade da vida no universo tem sido geralmente admitida como fora de dúvida” (Oparin e Fesenkov, 1958, p.5).

Um dos pioneiros da SETI nos Estados Unidos, Otto Struve, assinala que:

“A hipótese da existência de vida inteligente além da Terra é quase tão antiga quanto a própria astronomia” (Struve, 1960, p.22).

### 3- Argumento da mediocridade:

A exobiologia tem sua cidadania científica garantida ao caracterizar-se como a busca de um fenômeno extremamente provável (a partir do que pode ser deduzido do conhecimento de outras áreas), probabilidade esta decorrente, também, da defesa de um princípio genérico, o chamado “princípio da mediocridade” (cf. também Huang, 1959, p.397; Macgowan & Ordway III, 1966, p.X). Como fica patente no texto de Shapley, trata-se de “acreditar” que as características locais podem ser extrapoladas ao universo e, assim, embasar a SETI.

Nas palavras do rádio-astrônomo Von Hoerner:

“Algo aparentemente único e peculiar a nós é realmente um dentre muitos e é provavelmente típico” (Hoerner, 1961, p.1839).

Na mesma linha, o conhecido astrônomo norte-americano Harlow Shapley conclui que:

“Nosso planeta é pequeno. Ele circula uma estrela comum e amarelada de meia idade. Esta estrela (o Sol) está localizada na tenuemente povoada estrutura externa de uma grande galáxia que contém ao redor de 100 bilhões de outras estrelas, das quais alguns bilhões devem ser essencialmente idênticas ao Sol. Que o nosso planeta seja o único lugar onde a vida emergiu seria uma suposição ridícula. Aqueles que conhecem o vasto número de estrelas, os caminhos naturais do surgimento dos planetas e o aparentemente automático modo com que a vida emerge quando as condições são adequadas - não mais hesitariam em acreditar que a vida é um fenômeno de extensão cósmica.” (Shapley, 1963, p.62).

### 4- Argumento finalista:

A exobiologia é vista como o encerramento de ouro da mais importante teoria astronômica da

Idade Moderna, o copernicanismo, e, assim, buscada ativamente como um complemento empírico de uma visão de mundo. É o que nos diz Newman:

“Há uma chance muito boa de que não estejamos sozinhos na Galáxia e que num futuro previsível pode ser encontrada a evidência que completará esta fase final da revolução intelectual Copernicana” (Newman, 1964, p.141).

Referindo-se a uma pesquisa ortodoxa na astronomia (embora recente), vemos em Black que:

“A primeira detecção de um sistema planetário além do nosso será um acontecimento marcante, completando a revolução no pensamento iniciada há 450 anos atrás por Nicolau Copérnico” (Black, 1991, p.56 ).

### 5- Argumento marxista:

Recorrente na literatura de orientação marxista (basicamente da ex-União Soviética) é a concepção da necessária existência de ETIs, em vista do determinismo da evolução material, conduzindo ao surgimento da vida, inteligência e tecnologia. A SETI, portanto, implementa-se como parte da pesquisa daquilo que já se sabe, de antemão e por princípios filosóficos, existir (cf. também Kardashev, 1969; Chklovskii, s.d.). Os princípios filosóficos, como é constantemente anotado nestes autores, são os do materialismo dialético, ao definirem vida e inteligência como etapas do desenvolvimento da matéria, e, portanto, conduzindo ao surgimento de outros seres inteligentes na Galáxia.

Perelman expressa tais tendências de maneira bastante entusiástica:

“Tendo conquistado o Sistema Solar, a sociedade comunista dará um audacioso passo além, i.e., para as estrelas de nossa Galáxia, e então para outras galáxias, para visitar e estudar os sistemas planetários e civilizações de outros mundos de forma a trazer outras ilhas de inteligência...” (cit. em Cleaver, 1971, p.473).

Com maior certeza, Oparin e Fesenkov asseguram que:

“(A vida) aparece em certa etapa do desenvolvimento da matéria” (1958, p.14) e “não há

dúvida que no Universo, e em nossa Galáxia, devem existir inúmeros planetas habitados” (Oparin e Fesenkov, 1958, p.16).

#### 6- Argumento oportunista:

Independentemente da natureza da exobiologia, devemos operacionalizá-la como uma forma de aproveitamento parasitário -oportunista - da exploração espacial, tal como sugere Vishniac:

“A urgência em seguir um programa de biologia espacial não é intrínseca, mas sim imposta por eventos externos”. (Vishniac, 1964, p.245)

#### 7- Argumento colonialista:

Os “colonialistas” partem do pressuposto de que formas de comportamento características de certas fases de certas sociedades humanas (isto é, o colonialismo) são universais, o que justificaria a busca de nossos “duplos” espaciais. O engenheiro Dole é bastante claro quanto a este aspecto (cf. também Shklovskii & Sagan, 1966, p.451), ao enfatizar, como um dos objetivos da exploração espacial:

“encontrar novos planetas habitáveis” (Dole, 1964, p.17)

dado que:

“Segundo se aumenta a população, haverá incentivos sempre crescentes para a emigração à próxima fronteira” (Dole, 1964, p.17). Dole postula a expansão galáctica como o “destino humano” (Dole, 1964, p.177), afirmando que:

“a futura história humana poderá ser escrita entre as estrelas” (Dole, 1964, p.178).

#### 8- Argumento retórico (dupla negação):

Os artificios retóricos entram em ação de maneira aguda quando recaímos no tema da inexistência de um objeto para a SETI. Como nada ainda foi comprovado, permanecendo irrespondíveis os argumentos dos detratores da exobiologia, costuma-se dizer que “não podemos dizer não” a possíveis ETIs, o que eliminaria, hipoteticamente, o problema.

Entretanto, os mesmos cientistas (p. ex. Shklovskii e Sagan) que rejeitam a ufologia devido à escassez de comprovação empírica, adotam atitude distinta em relação a SETI. Afinal,

poderiam propor os “ufólogos”, também não podemos dizer não aos discos voadores...

É num de seus mais famosos paladinos que nos deparamos com a assertiva de que:

“Não se conclui, contudo, que as investigações sobre inteligência extraterrestre sejam cientificamente supérfluas...” (Shklovskii e Sagan, 1966, p.10).

De forma semelhante, escreve McDonough:

“Tirar a conclusão apressada de que eles não estão lá simplesmente porque nós não os vemos facilmente é recair no mesmo erro cometido pelas pessoas a respeito da vida microscópica...O mundo estava apinhado de animais microscópicos, mas como ninguém os via, eles não existiam” (McDonough, 1987, p.198).

Para Gurevich e Chernin:

“É possível que um processo evolucionário similar, levando ao aparecimento da vida e então a formas de inteligência superior, poderia ter lugar em outro planeta, em outros sistemas estelares? Parece que não há base para renegar tal possibilidade” (Gurevich e Chernin, 1987, p.199).

#### 9- Argumento epistemológico:

a) variante da valorização teórica:

A “seriedade” da SETI decorre de um destaque dado à criação teórica no interior da ciência, e conduzindo, ao segundo plano, a corroboração observacional e experimental. Legitima-se, assim, a pesquisa, ao priorizar certa feição da atividade científica.

É o que Halasz defende:

“Proposições podem ser declaradas sem significado apenas se referem-se a entidades por princípio indetectáveis. Como a prática nos ensina, nova instrumentação revela, quase todo ano, entidades a princípio inobserváveis, muitas das quais foram discutidas em termos teóricos previamente à detecção” (Halasz, 1964, p.614).

b) variante da crença racional:

A impossibilidade de traçar afirmações positivas sobre o assunto conduz a justificativas como a de que a SETI baseia-se numa crença. Esta, entretanto, e distintamente da religião, seria

“racional”, pois fundada em argumentos razoáveis, a partir da aplicação de deduções lógicas sobre princípios filosóficos previamente admitidos, tal como o “princípio da mediocridade”. Esta é a linha de sustentação de MacGowan e Ordway:

Ainda que o homem não possa saber com certeza se há vida inteligente além do Sistema Solar, pode ao menos fazer suas reflexões, deduzindo conclusões razoáveis de um conjunto de fatos concretos, extrapolações de fatos, julgamentos e interpretações baseadas nos mesmos - acompanhados de séria especulação” (MacGowan e Ordway, 1966, p.16).

c) variante da ciência caudatária:

A exobiologia encontra seu *locus* científico, nesta linha de raciocínio, através da dependência de ciências historicamente estabelecidas. Como receptora dos métodos e produtos destas, poderia ser considerada como um trabalho legítimo, embora não preenchendo, ainda, todas as características esperadas de uma ciência.

É o que nos afirma Gindilis:

“estas investigações podem basear-se, em princípio, nos sucessos da astronomia, radioastronomia, cibernética, teoria matemática das comunicações, etc... Dadas estas condições, parece-me ser um erro exigir provas independentes que confirmem a existência de civilizações extraterrestres antes que iniciemos esta investigação sistemática” (in Sagan, 1973, p.145-146).

O astrônomo soviético Ambartsoumian segue o mesmo pensamento ao listar a radioastronomia, a cibernética, a biologia e a exploração espacial como campos que:

“criaram uma situação em que a discussão sobre CETI (Comunicação com Inteligência Extraterrestre) pode resultar bastante frutífera” (in Sagan, 1973, p.24).

d) variante da ciência infante:

Aproximando-se da idéia de uma ciência pré-paradigmática, alguns defensores da SETI sugerem que todas as ciências passaram por uma fase problemática de afirmação e que, portanto, não se pode negar sua legitimidade. Dois biólogos delineiam tal assertiva. Para Orgel:

“num estágio inicial do desenvolvimento de uma ciência, a ignorância deste tipo não é incomum e, certamente, não é causa para embaraços” (Orgel, 1973, p.189).

Crick aduz que:

“como não há evidência corroboradora nem refutadora, poderia ser classificada como científica, embora ”prematura” (Crick, 1981, p.155).

e) variante da ciência não-baconiana:

A defesa da cientificidade da SETI flui de uma particular visão do que seja a ciência, como acontece na análise proposta pelo historiador Steven Dick:

“Na tradição da pluralidade dos mundos, como em outras áreas da ciência, a influência inconsciente da metafísica sobre a observação demonstra um componente não-metodológico do empreendimento científico, dado que a metodologia implica em um *modus operandi* consciente.” (Dick, 1982, p.185) e: “nossa ciência... é caracterizada por uma similar influência recíproca entre teoria, metafísica, observação e imaginação, tão óbvia na tradição da pluralidade dos mundos. Apesar de todas estas dificuldades, a pesquisa de vida extraterrestre não foi, e não é, qualitativamente diferente de outros empreendimentos científicos” (Dick, 1982, p.187).

Neste caso, a explícita defesa de um modelo da ciência tem como consequência sua redefinição e a aceitação como parte da história e do presente desta.

f) variante da analogia:

Rejeitando a necessidade de “evidências tangíveis” para a realização de um trabalho científico, alguns autores tomam a analogia como base para extrapolações do conhecimento atual e a posterior busca de suas confirmação. Heffernan assim o faz, ao atacar os rígidos critérios metodológicos propostos por outro autor:

“Na ausência de evidência não ambígua a favor ou contra a vida extraterrestre, a discussão dependia, e ainda depende, de analogias entre as condições predominantes na Terra e em outros planetas. As especulações não devem ser desprezadas, entretanto, pois a reflexão sobre a pluralidade não teria avançado se os cientistas tivessem insistido no tipo de evidência tangível

que os cientistas profissionais de Hetherington demandavam”. (Heffernan, 1981, p. 530)

g) variante da ciência pura:

Na tradição dos ideais da assim chamada “ciência pura”, a exobiologia encontra seu *locus* ao não ter, precisamente, uma justificação prática. É o que Chad sugere, ao referir-se ao trabalho do rádio-astrônomo e do exobiólogo (cf. também Johnston, 1990):

“que é um exercício em pesquisa básica com pouco ou nenhum benefício terrestre” (Chad, 1990, p.245).

10- Argumento experimental:

Abandonando o campo minado das polêmicas, propõe-se que estas devem ser esquecidas em prol do trabalho experimental, buscando as ETIs, independentemente da cientificidade das premissas do trabalho (cf. também Meisel, 1991). A chamada “Petição SETI” (documento de defesa da SETI, publicado na revista norte-americana *Science*, em 1982) alinha-se desta forma, quando diz-nos que:

“Somos unânimes em nossa convicção de que o único teste significativo da existência de inteligência extraterrestre é experimental. Nenhum argumento a priori sobre este tema pode sobrepujá-lo ou ser usado como um substituto para um programa observacional” (Sagan, 1982, p.426).

Para Tarter:

“Resultados surgirão, como acontece em todos os campos científicos, de hipóteses precisamente estruturadas e de experimentos cuidadosamente planejados para checá-las” (Tarter, 1990, p.245).

11- Argumento da incompetência:

Raramente, o debate transborda o território da impessoalidade e aloja-se nas falácias conhecidas como argumentos *Ad Hominem*, ao atacar a reputação pessoal dos oponentes. É o que faz a normalmente ponderada astrônoma Jill Tarter, uma das líderes norte-americanas recentes da pesquisa, ao referir-se a um astrônomo anti-SETI:

“Verschuur sugeriu a um grupo de cientistas reunidos (em um encontro no JPL em 1977) que

eles contratassem um místico ou um guru e colocassem-no no topo de uma montanha a meditar sobre a possível existência de outros seres no universo” (Tarter, 1990, p.245).

12- Argumento evolutivo:

Considerar a extensão universal dos processos biológicos sucedidos na Terra como um truísmo sustenta a maior parte dos argumentos pluralistas (pró-SETI), como exemplifica, entre outros, Oliver:

“Para mim, SETI é uma pesquisa da prova de que a seleção natural e a evolução são ubíquas e que frequentemente conduzem a seres tão complicados quanto os humanos” (Oliver, 1990, p.245).

**Categoria b:**

1- Argumento epistemológico :

a) variante procariota:

O mais propalado dos argumentos anti-SETI lembra que até o momento não foi detectada qualquer forma de vida e inteligência extraterrestre, o que implica que estamos pretendendo defender a existência de uma ciência sem núcleo (“procariota”). Ciência especulativa não é ciência; logo, a SETI é injustificável. O biólogo norte-americano George Gaylord Simpson foi o principal porta-voz desta idéia, na década de 60, entrando em confronto, inúmeras vezes, e em diversas publicações, com os pluralistas:

“Há um crescente reconhecimento da existência de uma nova ciência da vida extraterrestre, algumas vezes chamada de exobiologia- um curioso desenvolvimento em vista do fato de que esta “ciência” ainda tem que demonstrar que seu objeto de estudo existe” (Simpson, 1964, p.769).

b) variante da fé:

A SETI não apenas é injustificável, como também seus propugnadores recaem num pecado mortal, qual seja, o de se terem tornado “crentes”. A fé sempre foi rejeitada como componente do método científico e sua presença nunca admitida pelos seus praticantes. Entretanto, um historiador e um astrônomo lançam este apodo sobre os

Revista da SBHC, n.10, p.29-42, 1993

pluralistas (cf. também Ornstein, 1964; Simpson, 1964 e Dyson, 1979).

Para Crowe:

“Tais passagens (pluralistas) suportam a tese, avançada por Karl S. Guthke, em seu estudo sobre o debate da vida extraterrestre, que o pluralismo, outrora julgado uma heresia, tornou-se ‘o mito dos tempos modernos’ e uma ‘religião ou religião alternativa’.” (Crowe, 1986, p.559).

Verschuur assume a mesma bandeira, ao enquadrar a SETI como uma:

“*busca tecnológica de Deus*” (Verschuur, 1989, p.452),

acrescentando que:

“Esperamos que alguma coisa, ou alguém, virá em nosso auxílio, assim como muitas pessoas ainda imploram a Deus em socorro de seus assuntos cotidianos. Em uma época em que projetamos muitos de nossos mais profundos anseios e medos no espaço - considere, por exemplo, a popularidade dos UFO’s e astrologia - a idéia da SETI é muito sedutora” (Verschuur, 1989, p.452).

c) variante cética:

A impossibilidade de, na fase atual do conhecimento, proferirmos afirmações convincentes sobre este tema implica que a SETI não deve ser considerada como uma ciência. Tal ceticismo fundamenta a posição de Jordan, quando comenta que:

“os nossos conhecimentos atuais de astronomia não são ainda suficientes de modo algum para saber com segurança se o nosso próprio sistema planetário constitui um fenômeno até certo ponto normal entre os 100.000 milhões de sóis da Via Láctea, ou se, pelo contrário, é uma formação estranha que se opõe a todas as leis da probabilidade.” (Jordan, 1970, p.199).

d) variante do abismo cultural:

Voltando-se explicitamente contra as perspectivas “salvacionistas” de alguns exobiólogos, Regis investe contra a SETI com o instrumental da filosofia, procurando demonstrar a inutilidade ou impossibilidade de um contato inteligível com uma espécie inteligente extraterrestre, concluindo que:

“a descoberta das Américas não teve para os europeus os efeitos que os advogados da SETI insistem que a descoberta de ETI terá para nós. Isso não tornou mais triviais as diferenças entre os europeus, não serviu como influência integradora entre eles, não os tornou mais tolerantes nem amantes da paz.” (Regis, 1985, p.242).

A existência de um “abismo cultural” entre duas quaisquer inteligências implicaria que o esforço da SETI é absurdo, pois não levaria a quaisquer trocas de informações e experiências.

e) variante popperiana:

Nesta ótica, rejeita-se a SETI na medida em que a maioria das propostas de pesquisa alicerçam-se em hipóteses ou especulações que não podem ser refutadas; por exemplo, a idéia da “quarentena”, segundo a qual as ETIs estariam escondidas no cinturão de asteróides do sistema solar, evitando intencionalmente qualquer contato.

É o que Crowe expõe, em seu detalhado estudo sobre a história do pluralismo:

“A posição pluralista generalizada é claramente não-falsificável. Se não encontrarmos vida na Lua, Marte permanece...se falhar, o passado e o futuro oferecem novas oportunidades. Mesmo teorias pluralistas específicas, por exemplo, aquela da vida lunar, tem mostrado notável resistência à falsificação” (Crowe, 1986, p.548).

2- Argumento da incompetência:

Simetricamente aos cientistas pró-SETI, argui-se que o pluralismo decorre da incapacidade profissional dos astrônomos em tratarem de temas biológicos (i.e., a evolução de espécies inteligentes). Segundo Simpson (1964), os biólogos evolucionistas seriam unânimes em assegurar a elevada improbabilidade do desenvolvimento de espécies inteligentes:

Hetherington bate na mesma tecla, ao apresentar o diplomata e astrônomo amador norte-americano Percival Lowell como um “intruso” no meio astronômico profissional, cujas conclusões pluralistas não eram compartilhadas pelos cientistas do período. Desta forma, distingue entre a metodologia dos amadores (defesa de teorias “possíveis”) e a dos profissionais (necessidade de comprovação empírica de qualquer teoria):

“A tradição de pensamento especulativo sobre a pluralidade de mundos representada por



Lowell não era aceita como parte da ciência profissionalizada ao final do século dezanove” (Hetherington, 1981, p.161).

### 3- Argumento psicológico:

Rejeita-se a exobiologia ao lançá-la nas obscuras regiões das psicologias individuais, funcionando como uma tela para a projeção de temores e a materialização de esperanças.

#### a) variante da projeção de desejos:

O mesmo Simpson (1964), contundente crítico da exobiologia em suas diversas facetas, conclui:

“Não há, então, evidência clara de vida, em qualquer lugar do sistema solar. A suposição de que uma coisa exista só porque assim o desejamos, à qual os cientistas não estão imunes, tem obviamente desempenhado um papel aqui” (Simpson, 1964, p.771).

#### Para Jordan:

“Como forma puramente psicológica se deve avaliar também uma razão decisiva, evidente para muitos dos nossos contemporâneos. Tendemos a considerar o fenômeno natural da vida orgânica como a verdadeira razão de ser do universo, como o motivo para cuja realização foi concebido o universo inteiro. O gigantesco mundo estelar não se apresentaria a nossos olhos como uma empreitada de incompreensível esbanjamento se a vida orgânica fosse, apenas, um fenômeno natural completamente raro e isolado na imensidade do cosmos? Também esta consideração, que para muitos partidários da crença na existência doutros sistemas planetários habitados é a base de sua convicção, também ela carece de qualquer importância, do ponto de vista da demonstração científica. O universo astronômico não pode ser julgado segundo conceitos humanos de poupança ou esbanjamento, de oportunidade e rentabilidade. A questão de existirem ou não numerosos corpos celestes habitados é uma questão de fatos.” (Jordan, 1970, p.197-198).

#### b) variante da salvação:

O esperado contato, propalado por muitos pluralistas como uma possível solução dos problemas sociais contemporâneos, é lembrado por Tipler:

“A expectativa de que nós seremos salvos de nós próprios por alguma miraculosa intervenção interestelar” (Tipler, 1980, p.278);

Em sua perspectiva histórica do conceito da pluralidade dos mundos habitados, Beck assinala que:

“a esperança escatológica de ajuda celeste revive quando os céus da nova astronomia substituem o Céu da religião” (Beck, 1972, p.25)

#### c) variante da rejeição do geocentrismo:

Em sua exposição, Illies exibiu uma das suposições histórico-filosóficas que sustenta muitos pluralistas (cf. também Hendricks, 1990, p.245):

“Actualmente, cada um de nós é um novo Galileu, e, depois de tudo quanto a ciência nos ensinou, não conseguiríamos suportar que alguém tentasse convencer-nos de que a Terra é o centro do Universo” (Illies, 1970, p.73).

Negar qualquer possibilidade de retorno a uma perspectiva geocêntrica (se a espécie humana fosse solitária na Galáxia) também fundamenta alguns partidários da exobiologia.

#### 4- Argumento oportunista:

Para o astrofísico Willem Luyten, a exobiologia (“nós não podemos nem comprová-la nem falsificá-la”, Luyten, 1964, p.231) consiste apenas num desperdício injustificado do erário público, levado o cabo por cientistas inescrupulosos:

“...será que a linha para maiores contratos com a NASA apresenta-se na frente do arco-íris com a inscrição Vida fora da Terra” (Luyten, 1964, p.231).

#### 5 - Argumento lógico (indutivo):

A SETI procura seu substrato na concepção de que é extremamente provável a existência de outras formas de vida inteligente na Galáxia, daí justificando a destinação de verbas para a busca radio-astronômica. Entretanto, cientistas como Illies (1970), Crick (1981) e Crowe (1986) procuram demonstrar o desacerto de tal raciocínio, baseado em conceitos errôneos da teoria das probabilidades. Luyten ironiza o uso vulgar da teoria das probabilidades que muitas vezes é encontrado nas asserções pluralistas:

Revista da SBHC, n.10, p.29-42, 1993

“...alguém poderia citar a fácil definição de probabilidade de d’Alembert (desde que todos os eventos ou acontecem ou não acontecem, a probabilidade de qualquer evento suceder é de 50 por cento) e chegar à conclusão de que o Projeto OZMA tem uma chance de sucesso imediato de 50-50” (Luyten, 1962, p.992).

#### 6 - Argumento da viagem interestelar:

A reviravolta singularista (anti-pluralista) iniciou-se, na década de 70, com a proposta de Hart, ao pretender ter demonstrado que se existissem outras inteligências tecnológicas, estas teriam tido tempo suficiente para colonizar a Galáxia. Sua conclusão é a de que:

“uma extensiva pesquisa de mensagens de rádio de outras civilizações é, provavelmente, um desperdício de dinheiro e tempo” (Hart, 1975, p.135)

#### 7 - Argumento evolutivo:

Exposto por diversos biólogos, que assim rejeitam a SETI, acentua as evidências de que o processo evolutivo é marcado fortemente pela casualidade, impossibilitando que se façam ilações sobre a repetibilidade de formas de vida e inteligência em outros planetas. O biólogo Carles, contestando as especulações segundo as quais facilmente iremos nos deparar com inteligências assemelhadas, afirma:

“Na antiguidade, os estoicos pensavam que o universo sem fim recomeça com os mesmos acontecimentos e as mesmas pessoas. Teriam os nossos cientistas regressado a esta visão estoica, a esta palíngenesia do universo, ou será que, muito simplesmente, têm falta de imaginação e não podem conceber um mundo diferente daquele em que vivemos?” (Carles, s.d., p.85).

As argumentações acima listadas sintetizam as principais linhas de ataque no front exobiológico. Como verificamos, sua natureza é bastante distinta, em ambas as categorias. Variam desde arrazoados e ilações lógicas até a mais simples e singela expressão de um desejo individual. Muitos destes são repetidos por ambos os grupos com finalidades opostas. É o caso dos argumentos “evolutivo”, “oportunistas” e da “incompetência”.

Parece-nos plausível concluir que o surgimento e a continuidade da SETI não decorre dos procedimentos tradicionalmente associados ao trabalho científico. Sua situação atual, nos limites da ciência, é bastante particular. Excetuando-se as exposições técnicas, ambas as facções utilizam-se de variadas ideologias, associadas e decorrentes de visões mais gerais sobre a constituição do universo. Concepções como a de que a natureza é múltipla e variada, de que o que sucede (ou sucedeu) na Terra deve reproduzir-se no espaço não encontram ainda a inforsmável base empírica, tão sonhada pelos cientistas.

Entretanto, as discussões apresentadas conduzem-nos a algumas teses desmistificadoras propostas por muitos autores ligados a chamada NSS (a “Nova Sociologia da Ciência”), demonstrando a existência de um complexo de elementos utilizados para tornar vitorioso um programa de pesquisa (Velho, 1990; Velho, 1991; Vessuri, 1991).

Apesar da ausência de base factual, o pluralismo é a posição dominante no meio científico, atualmente, o que nos leva a concluir que o sucesso de uma idéia e a manutenção de um programa de pesquisa (a SETI) podem encontrar seus alicerces apenas no imaginário dos cientistas.

A sistematização acima exposta permite-nos verificar que um novo campo de estudos, na ciência, é decorrente não apenas de seus sucessos empíricos, mas sim de uma combinação de fatores, nos quais extrapolam-se os limites dos laboratórios. Numa concepção positiva da ciência não haveria lugar para a SETI. O fato desta ser realizada é um forte indicador de que a ciência, de modo geral, não é estritamente demarcada por tal positividade e que, portanto, sua compreensão só se dá através da admissão da presença de outros fatores em sua constituição. E foi justamente através do apelo emocional que muitos pluralistas vêm sustentando suas pesquisas, granjeando apoio popular com a retórica dos supostos benefícios do contato.

O fato de que a exobiologia ainda não dispõe de um objeto de estudo e que sua legitimidade permanece em litígio não oblitera outra realidade: a de que, na prática, esta *já faz parte da atividade científica*, ou seja, é realizada por um grupo de cientistas, trabalhando em instituições científicas, com técnicas já tradicionais na ciência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, Poul. Artificial Biosphere. *Science*, v.132, n. 3421, p. 251-252, 1960.
- ASHBROOK, Joseph. Astronomical scrapbook - beginnings of the Space Age. *Sky and Telescope*, v. 22, n.2, p.85, 1961.
- BARCELOS, Eduardo D. *História da pesquisa de vida e inteligência extraterrestre*. Tese de mestrado. São Paulo : Universidade de São Paulo, 1991. (Dissertação de mestrado)
- BECK, Lewis White. Extraterrestrial intelligent life. Proceedings and Adresses of the American Philosophical Association, 45, 5-21. In: REGIS JR, E., 1985, p.15-29, 1972.
- BLACK, David C. Worlds around other stars. *Scientific American*, p.50-56, jan. 1991.
- CARLES, Jules. *Les Origines de la vie*. PUF, s.d. Trad. de Joaquim Rosa, *As origens da Vida*, Lisboa: Edições 70, 1984.
- CHAD, Jerry. Debating the search for extraterrestrial intelligence. *Sky & Telescope*, v. 7, n. 3, p.245, mar. 1990.
- CHANDLER, David L. *Life on Mars*. New York : E. P. Dutton, 1979.
- CHKLOVSKII, Iosif. *Univers, vie, raison*. Trad. fr. de Robert Graud: Moscou : Editions de La Paix, s.d.
- CLEAVER, A. V. Goals and means in the conquest of space. *Spaceflight*, v.13, n.12, p. 473-474, 1971.
- COCCONI, Giuseppe, MORRISON, Philip. Searching for interstellar communications. *Nature*, v.184, n. 4690, p.844-846, 1959.
- COHEN, Jack. How to design an alien. *New Scientist*, 21-28, p.18-21, dec. 1991.
- COMINS, Neil F. Life near the center of the galaxy. *Astronomy*, v. 19, n.4, p.47-51, april 1991 — Contact. *Cruz del Sur*, XXIst IAU General Assembly, Buenos Aires, 1991.
- CRICK, Francis. *Life itself*, 1981. Trad. de Maria Magalhães, *Vida*. Lisboa : Gradiva, 1988.
- CROWE, Michael J. *The Extraterrestrial life debate - 1750-1900*. New York : Cambridge University Press, 1986.
- DICK, Steven J. *Plurality of worlds - The origins of extraterrestrial life debate from Democritus to Kant*. Cambridge : Cambridge University Press, 1982.
- DOLE, Stephen H. *Habitable Planets for man*. Trad. de Sebastián Estradé, *Planetas Habitables*. New York : Blaisdell, 1964. Barcelona : Labor, 1972.
- DUHEM, Pierre. *Medieval Cosmology*. ed. and transl. by Roger Ariew. Chicago: The University of Chicago, 1985.
- DYSON, Freeman. *Disturbing the universe*. Trad. de Manuel Santos, *Perturbando o Universo*. Brasília: EDUNB, 1981. Harper & Row, 1979.
- FERNÁNDEZ, Julio Angel (ed.). *Vida y cosmos*. Montevideo : Departamento de Publicaciones, Universidad de la República, 1988.
- FERRIS, Timothy. *O Céu da mente: a inteligência humana num contexto cósmico*. Trad. Valtensir Dutra. Rio de Janeiro : Campus, 1993.
- FREITAS, Robert A. Searching for Extraterrestrial artifacts. *Spaceflight*, v.26, december 1984.
- GEHARD, William H. Debating the search for extraterrestrial intelligence. *Sky & Telescope*, v.7, n.3, p.245, mar. 1990.
- GUREVICH, L. E., CHERNIN, A.D. *The Magic of galaxies and stars*. Moscow : MirPublishers, 1987.
- HALASZ, Michael F. Life on other planets: some exponential speculations. *science*, v.144, n.3619, p.614, 1964.
- HART, Michael H. An Explanation for the absence of extraterrestrials on earth. *Q. J.R. ast. Soc.*, n.16, p. 128-135, 1975.
- HEFFERNAN, William C. Percival Lowell and the Debate over Extraterrestrial Life. *JHI*, p.527-530, 1981.
- HENBEST, Nigel. Is anyone out there ?. *New Scientist*, v.129, n. 1759, p.56, 9 mar. 1991.

- HENDRICKS**, Edson C. Debating the search for extraterrestrial intelligence. *Sky & Telescope*, v.7, n. 3, p.245, mar. 1990.
- HETHERINGTON**, Norriss S. Percival Lowell: professional scientist or interloper? *JHI*, n.42, p.159-161, 1981.
- HETHERINGTON**, Norriss S. The Extraterrestrial life debate: a productive perspective. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, v.20, n.1, p.179-182, 1989.
- HOERNER**, Sebastian von. The Search for signals from other civilizations. *Science*, v.134, n.3498, p.1839-1843, 1961.
- HUANG**, Su-Shu. Occurrence of life in the universe. *American Scientist*, v. 47, p.397-402, 1959.
- ILLIES**, Joachim. A Evolução da inteligência. In: SCHLEMER, 1970, p. 67-88, 1970.
- JOHNSTON**, Tom. Debating the search for extraterrestrial intelligence. *Sky & Telescope*, v.7, n.3, p.245, mar. 1990.
- JORDAN**, Pascual. Deviamos, realmente, procurar contactos?. In: SCHLEMER, 1970, p.189-206, 1970.
- KAPLAN**, S. A. ed. Vnezemnye Tzivilizatsii: Problemy MezhzvezdnoiSviasi. Izdatel'stvo Nauka, Moscow, 1969 (*Israel Program for Scientific Translations, Extraterrestrial Civilizations: Problems of Interstellar Communications*. Jerusalem : Keter Press, 1970).
- KARDASHEV**, N. S. The Astrophysical aspect of the search for signals from extraterrestrial civilizations. In: KAPLAN, 1969. p.12-58.
- LUYTEN**, Willem J. The Search for other civilizations. *Science*, v.135, p. 991-992, 16 mar. 1962.
- LUYTEN**, Willem J. Astrofantasies and contracts. *Science*, v.145, n. 3629, p.231, 1964 .
- MACGOWAN**, Roger, **ORDWAY III**, Frederick. *Intelligence in the universe*. Trad. de Ireno Berticelli. *Inteligência no Universo*, Petrópolis : Ed. Vozes Ltda., 1972. N. Jersey : Prentice Hall, Inc., 1966.
- MCDONOUGH**, Thomas R. *The Search for extraterrestrial intelligence: Listening for life in the cosmos*. New York : Wiley Science Editions, 1987.
- MCDONOUGH**, Thomas R. Sweet Nothings. *OMNI*, v.13, n.3, p.16, dec. 1990.
- MEISEL**, David. Is anybody there?. *Cruz del Sur*, XXIst IAU General Assembly, Buenos Aires, 1991.
- MICHAUD**, Michael A. G. Improving the prospects for life in the universe. In: GALE, 1979, p.107-117.
- NAEYE**, Robert. SETI at the crossroads. *Sky & Telescope*, v.84, n.5, p.507-515.
- NEWMAN**, James R. Book review of interstellar communication. *Scientific American*, v.210, p.141-146, 1964.
- OLIVER**, Bernard M. Debating the search for extraterrestrial intelligence. *Sky & Telescope*, v.7, n.3, p.245-6, mar. 1990.
- OPARIN**, A.I., **FESENKOV**, V.G. *La Vie dans L'Univers*. Moscou : Editions en Langues Etrangères, 1958 .
- ORGEL**, Leslie. *The Origins of Life: molecules and natural selection*. Trad. de Helena Arantes. *As Origens da Vida: Moléculas e Seleção Natural*, Brasília : Editora Universidade de Brasília, 1985. John Wiley & Sons, Inc., 1973.
- ORNSTEIN**, Leonard. Life on other planets: some exponential speculations. *Science*, v.144, n.3619, p.614-615, 1964.
- OVERBYE**, Dennis. The Big Ear. *OMNI*, v.13, n.3, p.42-48, dec. 1990.
- PAPAGIANNIS**, Michael D. Natural selection of stellar civilizations by the limits of growth. *Q. Jl. R. astr. Soc.*, 1984, 25, p.309-318.
- PAPTRONY**, Zbigniew, Lehman, **JUERGEN & PRYTZ**, John. Interstellar travel and communication bibliography - 1986 *Update*. JBIS.
- REGIS JR.**, Edward ed.. *Extraterrestrials - science and alien intelligence*. Trad. de Renato Casquilho. *Extraterrestres - Ciência e Inteligência Alienígenas*, s.l., Europa-América, s.d. Cambridge University Press, 1985.
- REGIS JR.**, Edward. Lenguaje Extraterrestre. *OMNI*, s.l., s.d.
- RIDPATH**, Ian. Life off earth. London : Granada Publishing, 1983.

- ROSSI, Paolo. *A Ciência e a filosofia dos modernos*. São Paulo : Editora da Universidade Estadual Paulista, 1992.
- SAGAN, Carl ed.). *Communication with Extraterrestrial Intelligence*. Trad. de Ramón Carbó e Miguel Torres. *Comunicación con Inteligencias Extraterrestres*. Buenos Aires : Sudamericana/Planeta, 1984. Cambridge : M.I.T. Press, 1973.
- \_\_\_\_\_. Extraterrestrial intelligence: an international petition. *Science*, v.218, p. 426, 1982.
- SCHLEMER, J. (org.) (?). *Sind wir allein im kosmos?* Munchen, Piper Verlag, 1970 (*Estamos sós no Cosmos?* As respostas de onze cientistas. Lisboa : Edições 70, 1978).
- SCHORN, Ronald A. Listening to the Universe. *Sky and Telescope*, p.492-493, nov. 1988.
- SEARCH for Extraterrestrial Life, a new IAU Comission. *Q. Jl. R. astr. Soc.* n. 23, p.216, 1983.
- SETI in Argentina. *Cruz del Sur*, XXIst IAU General Assembly, Buenos Aires, 1991.
- SETI'S Ups and Downs. *Sky & Telescope*, p.468, nov. 1990.
- SHAPLEY, Harlow. *The View from a distant star*. Man's Future in the Universe. New York : Basic Books, 1963.
- SHKLOVSKII, Iosif S., SAGAN, Carl. *Intelligent life in the universe*. New York : Holden-Day, 1966.
- SHOSTAK, Seth. Listening for Life. *Astronomy*, v.20, n.10, p. 26-34, oct. 1992.
- SIMPSON, George Gaylord. The Non-Prevalence of humanoids. *Science*, v.143, n. 3608, p.769-775, 1964.
- STRUVE, Otto. Project Ozma. *Physics Today*, v.13, n.9, p.22-23, 1960.
- STURROCK, P. A. Extraterrestrial intelligent life. *Q. Jl. R. astr. Soc.*, n.19, p.521-523, 1978.
- SUBOTOWICZ, M. Ceti-Seti. *Spaceflight*, v.27, p.90, feb. 1985.
- SULLIVAN III, Woodruff T. Debating the search for extraterrestrial intelligence. *Sky & Telescope*, v.7, n.3, p. 246, mar. 1990.
- TARTER, Jill C. Debating the search for extraterrestrial intelligence. *Sky & Telescope*, v.7, n. 3, p.245, mar. 1990.
- TIPLER, Frank. Extraterrestrial intelligent beings do not exist. *Q. Jl. R. ast. Soc.*, n.21, p.267-281, 1980.
- \_\_\_\_\_. A Brief history of the extraterrestrial intelligence concept. *Q. Jl. R. Ast. Soc.*, n.22, p.133-145, 1981.
- TSVETIKOV, Alexis N. Next question and K. E. Tsiolkovski. *Science*, v.131, n. 3403, p.872-874, 1960.
- VELHO, Léa. Indicadores científicos: em busca de uma teoria. *Interciencia*, v.15, n.3, p.139-145, may-june 1990.
- \_\_\_\_\_. A Novíssima sociologia da ciência e seu apreço pela ciência. *Interciencia*, v.16, n.5, p.271, sept-oct 1991.
- VERSCHUUR, Gerrit L. If we are alone, what on earth are we doing?. *Sky & Telescope*, v.78, n.5, p.452, nov. 1989.
- VESSURI, Hebe M. Perspectivas recientes en el estudio social de la ciencia. *Interciencia*, v.16, n.2, p.60-68, mar./apr. 1991.
- VISHNIAC, Wolf. Space flights and biology. *Science*, v.144, n.3616, p. 245-246, 1964.
- WOOLGAR, S. W. Writing an intellectual history of scientific developments: the use of discovery accounts. *Social Studies of Science*, v.6, n.395, p.422, 1976.

---

EUARDO DORNELES BARCELOS é Pesquisador Assistente do CNPq/BSB e Doutorando do Departamento de História da USP.  
Endereço: SHIS, QL06, Conj. 10, Casa 01, Brasília - DF, CEP 71620105 — Brasil, tel: 061-3185540; E-mail: cam540@cr-df.mp.br