

## Vitruvian Cogitationes - RVC

### REPRESENTAÇÕES IMAGÉTICAS DE LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE A VIDA EXTRATERRESTRE: UMA LEITURA DE IMAGEM INTERDISCIPLINAR

*REPRESENTACIONES FOTOGRÁFICAS DE LICENCIATARIOS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS ACERCA DE LA VIDA EXTRATERRESTRE: UNA LECTURA INTERDISCIPLINARIA DE IMÁGENES*

*PICTURE REPRESENTATIONS OF BIOLOGICAL SCIENCE LICENSEES ABOUT EXTRATERRESTRIAL LIFE: AN INTERDISCIPLINARY IMAGE READING*

**Claudiane Chefer**

Universidade Estadual de Maringá - UEM; clauchefer@hotmail.com

**Angeliene Arceni Chefer**

Universidade Estadual de Maringá - UEM; angeliene\_chefer@hotmail.com

**André Luis de Oliveira**

Universidade Estadual de Maringá - UEM; aloprof@gmail.com

---

**Resumo:** O imaginário popular muitas vezes, concebe a vida fora da Terra de forma estereotipada. Essas representações, podem criar barreiras no entendimento de como são desenvolvidas as pesquisas científicas em Astrobiologia. Assim, no âmbito do estágio obrigatório para o Mestrado em um Curso de Licenciatura em Ciências biológicas, buscou-se analisar por meio da Leitura de Imagem interdisciplinar (LI<sup>2</sup>) quais representações os discentes possuem a respeito da vida no Universo e se essas imagens condizem com conhecimentos científicos e/ou suas experiências socioculturais. Ao investigar duas ilustrações de dois acadêmicos a respeito da vida extraterrestre, podemos inferir que as imagens produzidas demonstram, uma em nível maior e outra em grau menor, representações influenciadas pelo imaginário popular. É possível compreender que essas representações podem estar associadas a criações e transformações do imaginário humano ao longo dos anos, o que demonstra a influência da cultura e da mídia nas representações sociais da vida extraterrestre.

**Palavras-chave:** Astrobiologia. Vida no universo. Representação imagética. Análise de imagens interdisciplinares. Arte e ciência.

**Resumen:** La imaginación popular a menudo concibe la vida fuera de la Tierra de forma estereotipada. Estas representaciones pueden crear barreras en la comprensión de cómo se desarrollan las investigaciones científicas en Astrobiología. Así, en el ámbito de la pasantía obligatoria para el Máster en Licenciatura en Ciencias Biológicas, se buscó analizar a través de la Lectura de Imágenes Interdisciplinarias (LI<sup>2</sup>) qué representaciones tienen los estudiantes sobre la vida en el Universo y si estas imágenes son consistentes con conocimiento científico y

/o sus experiencias socioculturales. Al investigar dos ilustraciones de dos académicos sobre la vida extraterrestre, podemos inferir que las imágenes producidas demuestran, una en mayor grado y la otra en menor grado, representaciones influenciadas por la imaginación popular. Es posible entender que estas representaciones pueden asociarse con creaciones y transformaciones de la imaginación humana a lo largo de los años, lo que demuestra la influencia de la cultura y los medios en las representaciones sociales de la vida extraterrestre.

**Palabras-clave:** Astrobiología. Vida en el universo. Representación de imágenes. Análisis de imágenes interdisciplinario. Arte y ciencia.

**Abstract:** Popular imagination often conceives of life outside the Earth in a stereotyped way. These representations can create barriers in understanding how scientific research in Astrobiology is developed. Thus, within the scope of the mandatory internship for the Master in a Licentiate Course in Biological Sciences, we sought to analyze through interdisciplinary Image Reading (LI<sup>2</sup>) which representations students have about life in the Universe and whether these images are consistent with scientific knowledge and/or their sociocultural experiences. By investigating two illustrations by two academics about extraterrestrial life, we can infer that the images produced demonstrate, one to a greater degree and the other to a lesser degree, representations influenced by popular imagination. It is possible to understand that these representations may be associated with creations and transformations of the human imagination over the years, which demonstrates the influence of culture and media on social representations of extraterrestrial life.

**Keywords:** Astrobiology. Life in the universe. Image representation. Interdisciplinary image analysis. Art and science.

---

## 1 INTRODUÇÃO

De onde viemos? Onde estamos? Para onde vamos? Estamos sós? Existe vida além e aquém da Terra? São questionamentos que permeiam a história da humanidade. Para Morin (1986), o ser humano procura explicações físicas, biológicas, antropológicas, sociológicas, históricas, entre outras para a resolução dessas questões, porém, muitas vezes as possibilidades de respostas geram perguntas mais extensas do que as que a desencadearam.

Atualmente, as perguntas supracitadas são questionamentos basais da recente área de pesquisa científica denominada Astrobiologia. Em síntese, este campo da ciência busca compreender a origem, evolução, distribuição, interação e o futuro da vida na Terra ou onde ela possa existir (BLUMBERG, 2003). Para Galante et al. (2016) o estudo da vida intrínseca ao contexto cósmico é uma “metadisciplina” que, empregando toda ciência útil, reúne pesquisadores de diferentes áreas científicas que buscam evidências conclusivas para responder os questionamentos basais sobre a vida em nosso planeta e além.

Apesar de ser uma área recente de pesquisa, Ferreira (2017) manifesta que desde os primórdios das civilizações humanas a ideia de que a vida não é exclusiva da Terra ganha o imaginário das pessoas:

É importante destacar o poder da imaginação humana, que, com efeito, soube povoar os diferentes astros, em primeiro lugar os corpos do Sistema Solar, e após aqueles entre as estrelas, e por fim todos aqueles que fossem possíveis de serem observados. O que viria a ser a astrobiologia sempre transitou entre o mito e a realidade científica (FERREIRA, 2017, p. 11).

Segundo Friaça (2010), a vida em todo o Cosmos foi um tema abordado muitas vezes na história da humanidade presente nas obras de Demócrito (460-370 a.C.), Aristóteles (384-

322 a.C.), Epicuro (341-271 a.C.), Lucrécio (99-55 a.C.), Santo Agostinho (354-430) e pensadores posteriores. Giordano Bruno (1548-1600) ousou em sua época pensar que o Universo seria infinito e infinitos seriam os mundos girando à volta dos seus sóis e habitados por seres vivos. Além do italiano, queimado na inquisição, Erastóstenes (276-194 a.C.), Aristarco de Samos (310-230 a.C.), Hiparco (190-120 a.C.), Herschel (1738-1822) e outros fizeram parte da genealogia daqueles que extrapolaram os limites da Terra.

De acordo com Duner et al. (2013), a história da Astrobiologia preocupa-se com a evolução das concepções e representações humanas sobre a pluralidade de mundos, bem como a respeito da vida em outros lugares do Universo. Não obstante, “um olhar sobre o passado revela ideias e descobertas, mais tarde, incorporadas aos avanços científicos globais” (FARA, 2014, p. 6), ainda que muito rudimentares, se comparados ao atual, esses estudos foram essenciais para incentivar novas gerações de cientistas a avançarem no tema.

Frente a uma visão retrospectiva, a moderna Astrobiologia aceita e investiga principalmente a possibilidade de vida extraterrestre microscópica e unicelular (QUILLFELDT, 2010). As pesquisas, neste sentido, indicam que é mais provável que sejam feitas descobertas no ramo da Astrobiologia que supõe a existência de vizinhos microscópicos em vez de civilizações extraterrestres.

A temática da vida extraterrestre aborda temas que abrem caminhos para a curiosidade e a admiração entre os estudantes. A vida no cosmos foi e é constantemente debatida tanto nas culturas ocidentais como orientais rendendo livros, filmes, séries, histórias em quadrinhos, animações, documentários científicos e de ficção, o que motivou a criação de avançados instrumentos de pesquisa e influenciou religiões e correntes filosóficas (CROWE, 1997). Por essas razões, muitas vezes o imaginário popular concebe a vida extraterrestre de forma estereotipada, com corpos humanoides ou monstruosos e até mesmo civilizações avançadas com intenções bélicas ou, contraditoriamente, que almejam compartilhar conhecimentos para auxiliar o desenvolvimento terreno. Essas representações, podem criar barreiras no entendimento de como são desenvolvidas as pesquisas científicas em Astrobiologia.

Bretones (1999) afirma a possibilidade de que grande parte das informações veiculadas pelos professores e as concepções prévias dos alunos sobre a vida extraterrestre, tenham origem ou sejam influenciadas pelo imaginário popular, mídia e/ou ficção científica. Ao terem contato com esses veículos, os alunos podem levar suas dúvidas para os professores que, muitas vezes, podem não estar preparados para essas discussões.

É provável que muitos profissionais e licenciandos na área de ensino de Ciências no Brasil e no mundo sequer conheçam o termo “Astrobiologia”. Dentre as possibilidades de superação desse problema, sabemos que a realização de trabalhos de divulgação científica, ensino e formação de professores que busquem apelo na qualidade e na veemência científica podem oferecer importantes e positivas contribuições para a construção de conhecimento científico.

Com o objetivo de abordar temáticas da Astrobiologia com vias em compreender este campo como área de pesquisa científica emergente e potencial eixo integrador para o ensino de ciências, construímos uma sequência didática abordando as temáticas do estudo da vida intrínseca ao Universo, no contexto do Estágio Obrigatório para o Mestrado. A sequência de ensino foi aplicada no ano de 2019, em uma turma do terceiro ano de Licenciatura em Ciências Biológicas, matriculados na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências de uma Universidade pública do noroeste do Paraná.

Durante o planejamento das aulas, uma das primeiras atividades a serem desenvolvidas no estágio, consistiu em definir e caracterizar a Astrobiologia como área de pesquisa científica, bem como reconhecer e desmistificar algumas representações acerca da vida extraterrestre. No âmbito desses objetivos, emergiram as seguintes perplexidades: Quais são as representações dos acadêmicos de Ciências biológicas a respeito da vida extraterrestre? Por estarem cursando uma

licenciatura em Ciências Biológicas, como os discentes concebem a vida em outros locais do Cosmos? Relacionam esses seres a possibilidades que condizem com os conhecimentos produzidos pela ciência e pela Astrobiologia ou as representações midiáticas e populares ainda estão presentes em seu imaginário?

Ao levar em conta que a imagem e a representação, de acordo com Moscovici (1961), podem ser implicitamente equivalentes, visto que o primeiro termo designa a forma (produto) e o segundo a ação (processo). Além disso, a representação pode ser produzida por meio das cognições operadas para apreender e interpretar o ambiente social e cultural por meio da elaboração de imagens atreladas aos resultados dessas interpretações (MOLINER, 1996). Solicitamos aos licenciandos que desenhassem em uma folha sulfite, como concebem um ser extraterrestre com base nos conhecimentos científicos e socioculturais, até então, por eles construídos.

Nesta pesquisa, buscamos analisar as imagens (ilustrações) produzidas pelos licenciandos a respeito da vida extraterrestre por meio dos passos propostos pela Leitura de imagem interdisciplinar - LP<sup>2</sup>, a fim de identificar quais representações os discentes de Ciências biológicas possuem a respeito da vida extraterrestre. Procuramos também caracterizar quais representações do imaginário extraterrestre puderam emergir nessas ilustrações, revelar se essas imagens condizem com conhecimentos produzidos pela ciência, inclusive pela Astrobiologia e/ou são influenciadas por suas experiências socioculturais, além de dialogar com os preceitos da pesquisa em Astrobiologia a luz de referenciais teóricos pertinentes à área.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ao considerar os objetivos propostos nesta investigação, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa pautada no procedimento de análise da Leitura de imagem interdisciplinar (SILVA; NEVES, 2018).

A partir de contribuições dos epistemólogos Umberto Eco, Paul Valéry e Edgar Morin, e de teóricos da leitura de imagem, Lucia Santaella, Erwin Panofsky e Horst Bredekamp, Silva e Neves (2016, 2018) construíram a Leitura de imagem interdisciplinar (LP<sup>2</sup>) como uma proposta de leitura de imagem que pode ser aplicada em diferentes campos do conhecimento artístico e científico. Os autores propõem quatro passos para a LP<sup>2</sup>, sendo eles: análise da forma, análise do conteúdo, análise das relações que envolvem a imagem e análise interpretativa do leitor. O primeiro passo versa a análise da forma da imagem, se atendo para seus elementos visuais (cor, forma, volume, linhas, etc.). No próximo passo, é almejado desvendar o significado ou o conteúdo temático da imagem que demanda saberes prévios e um olhar mais aprofundado. O terceiro passo consiste na análise das relações entre autor, contexto e leitor, exigindo um nível de análise mais complexo e de pesquisa para investigar questões de produção e emprego da imagem. No quarto e último passo é realizada uma análise mais individual e interpretativa do leitor, levando em conta as inferências anteriores e sua vivência e conhecimento sobre o tema da imagem.

A sequência de ensino desenvolvida no contexto do Estágio Obrigatório para o Mestrado de um Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Educação para a ciência, foi aplicada no ano de 2019, em uma turma do terceiro ano de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do noroeste do Paraná. As atividades foram empregadas na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências. Neste curso, os discentes são inseridos no estudo instrumental teórico-prático, fundamental para o exercício da docência em Ciências. Dentre as ações propostas na disciplina, os acadêmicos são instigados a desenvolver e avaliar os procedimentos didático-pedagógicos para o ensino de Ciências.

Neste campo de intervenção, planejamos e aplicamos 08 aulas de 1:00h/aula, com temas interdisciplinares abordados pela Astrobiologia, para uma turma de 06 licenciandos de Ciências

Biológicas. Os encontros foram aos sábados de manhã, com duração de 2:00 horas cada. O objetivo geral de ensino da sequência de atividades foi o de compreender a Astrobiologia como área de pesquisa científica emergente e potencial eixo integrador para o ensino de ciências. O cronograma das aulas é exposto no Quadro 1.

Para análise, consideramos a atividade de sondagem da aula introdutória sobre Astrobiologia. Assim, antes de inserir conceitos relacionados ao campo de pesquisa astrobiológica, foi solicitado aos acadêmicos que desenhassem em uma folha sulfite, como eles concebem um ser extraterrestre a partir dos conhecimentos construídos no curso e sua vivência sociocultural. Nosso objetivo com esta atividade consistiu em reconhecer e identificar as representações dos licenciandos acerca da vida extraterrestre por meio de imagens produzidas por eles. As ilustrações construídas foram utilizadas em outros momentos no decorrer da sequência de ensino.

Foram produzidas pelos acadêmicos, 04 representações imagéticas sobre a vida no universo, sendo que, devido a quantidade de páginas exigidas neste trabalho, a complexidade que a leitura de imagens demanda e a similaridade que as representações imagéticas que não foram sujeitas a análise possuem com as aqui investigadas, selecionamos apenas duas imagens: Ilustração 1 (I1) (Figura 1) e Ilustração 2 (I2) (Figura 2), produzidas respectivamente pelos Acadêmico 01 (A1) e Acadêmico 02 (A2).

Quadro 1 - Plano de Ensino para o Estágio Obrigatório de Mestrado

Aula/tema	Objetivos
<b>01 - Paradigmas científicos e educacionais</b>	Inferir sobre a emergência de paradigmas inovadores e holísticos na ciência e na educação.
<b>02 - Introdução a Astrobiologia</b>	Reconhecer as principais características e elementos que contextualizam e constroem a Astrobiologia como área multidisciplinar de pesquisa científica.
<b>03 - Origem e formação do universo: estrelas, planetas, sistema solar, Terra e vida.</b>	Comentar brevemente a respeito dos fenômenos astronômicos, químicos e cosmológicos para a formação dos sistemas, estrelas e planetas.
<b>04 - Discussões sobre a origem e distribuição da vida na terra.</b>	Comentar brevemente a respeito de algumas concepções sobre definição de vida; Reconhecer a complexidade da origem, evolução e distribuição da vida na terra.
<b>05 - Origem da vida na terra: parâmetros para a emergência da vida no universo</b>	Reconhecer os principais elementos e características planetárias, químicas e biológicas para a emergência e estabelecimento da vida na terra e no Universo.
<b>06 - Vida microscópica no sistema solar e tecnologia aeroespacial</b>	Reconhecer a possibilidade de vida microscópica no sistema solar.
<b>07 - Vida extraterrestre, futuro da vida na Terra e educação ambiental.</b>	Discutir cientificamente a probabilidade da existência de vida inteligente extraterrestre, bem como apontar a necessidade de preservação da terra para manutenção da vida.
<b>08 - Astrobiologia no ensino de ciências e divulgação científica</b>	Reconhecer a importância e o desafio da inserção de temas da Astrobiologia no contexto do ensino de ciências. Planejar intervenções de ensino abordando temáticas da Astrobiologia para a Educação Básica.

Fonte: Os autores, 2021.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Em relação a análise das imagens produzidas pelos licenciandos em Ciências Biológicas, por meio dos passos propostos pela LI<sup>2</sup> de Silva e Neves (2016, 2018), buscamos realizar em um primeiro momento a leitura de cada imagem e organizá-las em quadros para melhor visualização, para em um segundo momento realizar inferências mediante as representações do imaginário extraterrestre apresentadas pelos estudantes.

No Quadro 2 apresentamos a leitura da I1 (Figura 1) produzida pelo A1, na qual o acadêmico buscou representar sua visão a respeito da possibilidade de existência de vida em outros lugares do Cosmos.

Figura 1 – Representação do ser extraterrestre produzida pelo Acadêmico 01



Fonte: A1, 2019.

Quadro 2 – Análise da Ilustração 1.

<p>1º passo: <b>Análise da forma</b></p>	<p>A ilustração representa um ser extraterrestre em posição ventral voltada para cima. A imagem está centralizada na folha, o que traz equilíbrio. Apresenta traços feitos com lápis grafite. Sendo assim, possui as cores cinza do lápis e fundo verde da folha sulfite utilizada. Ainda, por meio do movimento feito com o grafite, podemos perceber texturas que lembram aspectos do corpo invertebrado.</p> <p>O centro da ilustração tem forma elipsada com uma linha vertical que a divide ao meio. Em seu interior contém uma elipse maior (porção mais superior) e outra menor (porção inferior) uma abaixo da outra, sendo que a parte superior da forma menor é subscrita pela maior. Na elipse maior existem listras horizontais que a cortam, além de três pequenos círculos no meio. Já no centro da elipse menor, encontramos duas linhas diagonais de cada lado.</p> <p>Logo acima da elipse total e da elipse maior, há um triângulo com lados circunvalados. Acima da sua porção superior, estão localizados dois prolongamentos curvados menores voltados para o centro. Nos vértices da base estão localizados dois prolongamentos maiores curvados para fora com pequenas linhas horizontais. Na parte inferior do triângulo encontramos mais quatro prolongamentos, dois pequenos curvados para dentro e dois um pouco maiores também com esta curvatura. Dentro da forma triangular, é possível identificar duas pequenas elipses com sua região mais externa circundadas por quatro pequenos círculos, dois de cada lado. Logo abaixo dessas elipses encontramos dois pequenos círculos no centro de duas elipses menores.</p> <p>Quatro pares de prolongamentos (4 de cada lado) insurgem da elipse total, sendo que cada um, em sua extremidade, apresenta uma semi lua. Essas prolongações também são preenchidas por riscos em sua maioria levemente verticais.</p>
<p>2º passo: <b>Análise do conteúdo</b></p>	<p>A imagem representa um ser extraterrestre segundo a visão do acadêmico de Ciências Biológicas. Esta ilustração apresenta a concepção imaginativa de um ser vivente em outro planeta, além de apontar algumas características anatômicas e funcionais que este indivíduo poderia apresentar. Estes aspectos denotam implicitamente as condições químicas e físicas do próprio planeta que esta criatura seria capaz de habitar.</p> <p>A fim de mostrar e identificar as principais estruturas do ser extraterrestre, o autor ilustra um corpo segmentado aparentando uma carapaça (exoesqueleto), quatro patas articuladas com garras e pelos, além de dois pares de mandíbulas também</p>

	<p>articuladas. Dois pares de antenas são encontrados na região da cabeça, além de vários olhos que se assemelham a órgãos de visão rudimentares.</p> <p>Todos esses elementos podem indicar características biológicas que correspondem a adaptações ao ambiente em que esta espécie vive. A quantidade de antenas e pelos podem indicar que este ser habita um local com pouca luminosidade, assim precisa de aparelhos sensoriais para se locomover e se comunicar, bem como devido a essa condição seus olhos não são totalmente desenvolvidos. As garras e mandíbulas por sua vez, denotam que este indivíduo precisa de estruturas fortes e articuladas para se proteger, capturar alimento, competir com outras espécies e disputar parceiros sexuais, o que pode sugerir um ambiente com comunidades dessas espécies convivendo com outras espécies (presas e predadores).</p> <p>Já o exoesqueleto ou carapaça, pode indicar que este ser necessita de um revestimento para conferir proteção e resistência contra atrito, patógenos, predadores e variações do ambiente, o que pode indicar um habitat com condições de variação de fatores abióticos (temperatura, radiação, pH, salinidade, água, etc.). As formas e traços representados se assemelham a animais terrestres pertencentes ao grande grupo dos Artrópodes. As características gerais deste filo são conferidas na ilustração, a saber: exoesqueleto, apêndices articulados e órgãos sensoriais. Algumas estruturas correspondem a grupos de artrópodes como: Quelicerados (aranhas, escorpiões e carrapatos) presença de pinças (quelíceras), pedipalpos e quatro patas; Crustáceos (caranguejo, lagosta) e miriápodes (centopeia ou lacraia) possuem dois pares de antenas; insetos (borboletas, baratas, mosquitos, etc.) com dois pares de antena e abdômen sésseil<sup>1</sup>.</p> <p>Sendo assim, esta representação do ser alienígena se exhibe como uma concepção de vida extraterrestre com base nas características necessárias para a emergência e estabelecimento de vida na Terra, pois até então, é o único lugar onde reconhecemos sistemas vivos.</p>
<p>3º passo: <b>Análise das relações que envolvem a imagem</b></p>	<p>O autor da imagem é um acadêmico do terceiro ano de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, participante da disciplina de Instrumentação para o ensino de ciências. Nesta disciplina, os discentes são inseridos no estudo instrumental teórico-prático, fundamental para o exercício da docência em Ciências. Dentre as atividades propostas na disciplina, são instigados a desenvolver e avaliar os procedimentos didático-pedagógicos para o ensino de Ciências.</p> <p>Neste contexto, foi desenvolvido o estágio supervisionado de Mestrado a partir de temáticas abordadas pela Astrobiologia, com o objetivo de compreender este campo como área de pesquisa científica emergente, bem como um potencial eixo integrador para o ensino de ciências. Em uma das primeiras etapas do estágio foi solicitado aos acadêmicos que desenhassem em uma folha sulfite, como eles concebem um ser extraterrestre a partir dos conhecimentos construídos no curso e sua vivência sociocultural.</p> <p>No que se refere à imagem em análise, o licenciando ao ser solicitado que construísse o desenho, representou sua concepção de ser extraterrestre de acordo com seus conhecimentos biológicos até então sistematizados sobre como a vida em outros locais do universo poderia manifestar-se. Deste modo, esta imagem foi criada para representar um ser vivo que poderia habitar um planeta fictício, satisfazendo os conhecimentos produzidos pelas ciências biológicas e planetárias.</p>
<p>4º passo: <b>Análise interpretativa do leitor</b></p>	<p>Ao basear-se nos animais artrópodes vivos em nosso planeta e suas características como resistência, predação e competição, o acadêmico representou um ser extraterrestre que poderia habitar um ambiente com características semelhantes à da Terra, contudo diferentes daquelas necessárias para sobrevivência de seres humanos. Essa concepção descentra o antropocentrismo e</p>

<sup>1</sup> União entre o abdome e o tórax se faz em toda a sua largura, as baratas são exemplos de insetos com essa característica.

dá espaço ao imaginário sobre diferentes seres vivos que seriam capazes de existir em outros locais do Universo.

A capacidade de resistência retratada na ilustração, traz conotação a própria evolução e adaptação de alguns artrópodes, que podem resistir a agentes químicos, poluição, radiação, entre outras adversidades.

Outros planetas, satélites naturais e exoplanetas<sup>2</sup> apresentam características similares a alguns ambientes da Terra. Essas condições poderiam favorecer o desenvolvimento de seres parecidos com o representado pelo licenciando. Sendo assim, esta representação de um ser alienígena se exhibe como uma concepção de vida extraterrestre com base nas características biológicas, adaptativas e ambientais de artrópodes terrestres, sendo considerada um exemplo cientificamente coerente de possibilidade de vida alienígena.

Vale ressaltar que até hoje não foi identificado nenhum ser vivo em outros locais do Sistema Solar ou do Universo. Apesar disso, os resultados que vem apresentando a pesquisa em Astrobiologia são promissores e indicam a probabilidade de serem feitas descobertas que supõe a existência de vizinhos microscópicos em vez de populações de animais complexos ou civilizações extraterrestres.

Não obstante, artrópodes são frequentemente retratados em obras de ficção científica que fazem alusão a monstros alienígenas que possuem a intenção de invadir a Terra. Uma vez, porque são animais resistentes e adaptados a situações adversas, outra pois muitas das espécies de artrópodes (aranhas, escorpiões, lacraias e alguns insetos) são perigosas ou oferecem risco à saúde de seres humanos.

Fonte: Os autores, 2021.

No tocante da análise da I1 (Quadro 2), podemos inferir que por mais biologicamente coerente que esteja a representação do A1, ainda está repleta de influência sociocultural advinda da Ficção Científica (FC). Em muitas obras deste gênero, encontramos representações de seres advindos de outros mundos com características parecidas com aquelas apresentadas pelo grupo dos artrópodes terrestres, a saber: Alien: O 8º passageiro (1997), Tropas estelares (1997), Guerra dos mundos (2005), MIB: homens de preto (1997), Distrito 9 (2009), entre outros.

A brutalidade de uma distopia de invasões alienígenas serve de introdução ao universo de filmes que retratam extraterrestres com características de artrópodes. De fato, por mais que as recentes pesquisas astrobiológicas demonstrem resultados promissores a respeito da possibilidade de vida microbiana nas Luas de Júpiter (Europa) e Saturno (Encélado e Titã), ou até mesmo no subsolo de Marte, é preciso reconhecer que para pessoas leigas, microrganismos não assustam<sup>3</sup> tanto como aranhas, escorpiões e alguns insetos.

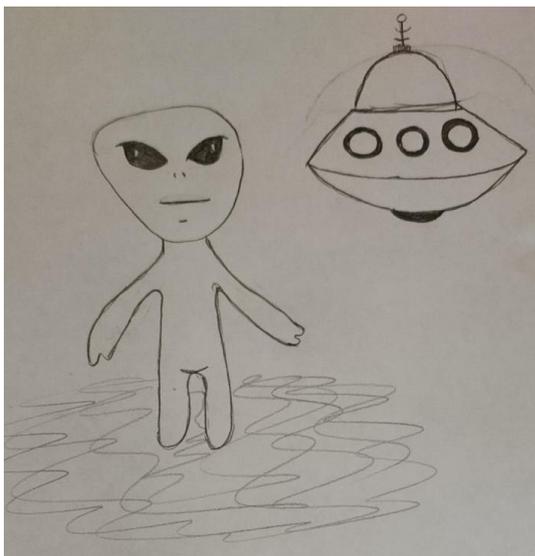
Para Brito (2020) os seres microscópicos são desprovidos de carisma e não interagem macroscopicamente e socialmente com seres humanos. As pessoas sentem medo e consequentemente nojo para se proteger de objetos e seres vivos que representem risco à saúde e ao bem estar. Assim, a diferença está nas experiências sensoriais básicas “ver para crer” e na relação entre o visível e o invisível (muito pequeno), pois bactérias e vírus também podem ser nocivos à saúde humana.

Já na representação imagética do A2 (Figura 2), mediante a análise (Quadro 3), podemos observar uma representação de vida extraterrestre diferente da apresentada pelo A1.

Figura 2 – Representação do ser extraterrestre produzido pelo Acadêmico 2

<sup>2</sup> Um exoplaneta é um planeta que orbita uma estrela que não seja o Sol e, desta forma, pertence a um sistema planetário distinto do nosso (CHEFER, 2020).

<sup>3</sup> Vale ressaltar que, devido a pandemia ocasionada pelo novo *coronavírus*, esta situação pode ter sido alterada devido aos danos e perdas sociais, culturais, econômicas e humanas ocasionadas em todo o globo.



Fonte: A2, 2019.

Quadro 3 – Análise da Ilustração 2

<p>1º passo: <b>Análise da forma</b></p>	<p>A ilustração representa um ser extraterrestre bípede em posição frontal com um objeto voador ao seu lado. A imagem está alinhada à esquerda da folha, apresenta traços feitos com lápis grafite. Sendo assim, possui as cores cinza do lápis e fundo branco da folha sulfite utilizada.</p> <p>Na base da ilustração são encontrados vários riscos ondulados que formam uma imagem circular. Logo, forma-se um corpo esguio com quatro prolongamentos elípticos, dois paralelos na região inferior e dois verticais para baixo na região superior. Uma forma ovalada maior é identificada acima do corpo esguio, nela são observados alinhados ao centro um pequeno traço na porção mais inferior, logo acima um traço horizontal um pouco maior, dois pequenos pontos adjacentes no meio e na região superior duas metades de um círculo, uma horizontalmente ao lado da outra, em uma posição levemente vertical para cima.</p> <p>Ao lado do ser representado, em seu lado direito e superior, estão localizados dois semicírculos, sendo que o inferior tem a largura maior que o superior, porém sua altura é menor. Anexo ao semicírculo inferior há um pequeno semicírculo preenchido ocupando a região central externa. Já acima do semicírculo superior há uma projeção ramificada (4 riscos laterais) com um pequeno retângulo em sua base e um pequeno círculo em sua ponta.</p> <p>Entre os dois semicírculos situa-se um trapézio com altura maior, cujo sua base arredondada possui o tamanho do topo do semicírculo inferior e seu topo possui o mesmo tamanho que a região inferior do semicírculo superior. No interior do trapézio são encontrados três círculos um ao lado do outro.</p>
<p>2º passo: <b>Análise do conteúdo</b></p>	<p>A imagem representa um ser extraterrestre segundo a visão do acadêmico de Ciências Biológicas. Esta ilustração apresenta a concepção imaginativa de um ser vivente em outro planeta, além de apontar algumas características anatômicas e sociais que este indivíduo poderia apresentar. Estes aspectos sugerem concepções pseudocientíficas a respeito da vida em outros locais do Universo.</p> <p>Os riscos ondulados na base da imagem denotam que este indivíduo bípede está em solo firme. O corpo esguio e a região superior oval (uma grande cabeça com</p>

	<p>olhos brilhantes e pretos) correspondem a uma representação humanóide amplamente divulgada pela pseudociência<sup>4</sup> Ufologia<sup>5</sup>.</p> <p>As formas e posição do objeto que acompanha este ser advindo do espaço, também exprime sentido ufológico, assim é possível o considerar como um disco voador que transporta este ser pelo espaço. Sendo assim, esta representação pode remeter a um alienígena viajante inter/intraestelar, contudo sua motivação não está explícita no desenho.</p>
<p>3º passo: <b>Análise das relações que envolvem a imagem</b></p>	<p>O autor da imagem é um acadêmico do terceiro ano de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, participante da disciplina de Instrumentação para o ensino de ciências. Nesta disciplina, os discentes são inseridos no estudo instrumental teórico-prático, fundamental para o exercício da docência em Ciências. Dentre as atividades propostas na disciplina, são instigados a desenvolver e avaliar os procedimentos didático-pedagógicos para o ensino de Ciências.</p> <p>Neste contexto, foi desenvolvido o estágio supervisionado de Mestrado a partir de temáticas abordadas pela Astrobiologia, com o objetivo de compreender este campo como área de pesquisa científica emergente, bem como um potencial eixo integrador para o ensino de ciências. Em uma das primeiras etapas do estágio foi solicitado aos acadêmicos que desenhassem em uma folha sulfite, como eles concebem um ser extraterrestre a partir dos conhecimentos construídos no curso e sua vivência sociocultural.</p> <p>No que se refere à imagem em análise, o licenciando ao ser solicitado que construísse o desenho, representou sua concepção de ser extraterrestre de acordo com suas concepções espontâneas e sua vivência cultural. Deste modo, esta imagem foi criada para representar um ser vivo que poderia habitar um planeta fictício, contudo não corresponde aos conhecimentos produzidos pelas ciências biológicas e planetárias.</p>
<p>4º passo: <b>Análise interpretativa do leitor</b></p>	<p>Em resumo, esta representação de ser alienígena se exhibe como uma visão de vida extraterrestre com base em concepções espontâneas difundidas pela mídia e pela Ufologia. Vale ressaltar que esta área é considerada uma pseudociência que especula as possibilidades de manifestação e aparição de vida extraterrestre, não se preocupando em apresentar evidências válidas e coerência científica.</p> <p>Discos voadores e óvnis<sup>6</sup> tiveram sua difusão pelos meios de comunicação e imprensa principalmente com a Guerra Fria. Já seres humanoides advindos de outros locais do Universo são retratados, na maioria das vezes, como formas de vida superiores, mais evoluídas e tecnológicas que a civilização humana.</p> <p>Apesar disso, esta representação se assemelha a hipóteses baseadas em estudos científicos levantadas por geneticistas e evolucionistas em conjunto com artistas visuais, da possível aparência do ser humano daqui a milhares de anos para atender as necessidades de uma rotina ainda mais sedentária e tecnológica. Segundo o portal <i>Mashable</i> (2013)<sup>7</sup>, o projeto de Nickolay Lamm, artista visual, e de Alan Kwan, doutor em genômica computacional pela Universidade de Washington, sugere que os seres humanos do futuro poderão ter o rosto proporcional à grande caixa craniana. O cérebro será maior, os olhos poderão ser extremamente grandes, com um verde brilhoso como os de gatos. O sedentarismo e o uso de telas sensíveis, pode afetar os membros, os deixando mais longos e os dedos maiores, além disso, o hábito de trabalhar muitas horas</p>

<sup>4</sup> Pseudociência é um conjunto de crenças ou afirmações sobre o mundo ou realidade, que se considera equivocadamente como tendo base ou estatuto científico; conjunto de teorias, métodos e afirmações com aparência científica, mas que partem de premissas falsas e/ou que não usam métodos rigorosos de pesquisa (DICIONÁRIO ONLINE, 2021).

<sup>5</sup> Ufologia é considerada uma pseudociência relacionada a especulações sobre a vida extraterrestre, não se preocupando em apresentar evidências válidas.

<sup>6</sup> Óvnis é a abreviação para objetos voadores não identificados.

<sup>7</sup> <https://mashable.com>

sentados poderá resultar em um corpo mais flácido, podendo ainda atrofiar os músculos da mandíbula.

Certamente há uma distinção entre as representações estereotipadas e hipóteses levantadas pela ciência a respeito da possibilidade de vida inteligente extraterrestre, a diferença está no emprego de ferramentas, metodologias e conhecimentos científicos pertinentes e interdisciplinares para identificar esse fenômeno no Universo. Até então, compreendemos que essas possibilidades evolutivas e representações se assemelham a personagens fictícios que parecem mais representar nossas ambições humanas do que a possibilidade de vida inteligente no Universo.

Fonte: Os autores, 2021.

A segunda representação imagética de um ser extraterrestre por meio da análise (Quadro 3), explicita concepções estereotipadas acerca da possibilidade de vida em outros locais do Cosmos. Sabemos que as representações que circundam o imaginário e as mídias sobre a vida extraterrestre são retratadas, na maioria das vezes, como formas de vida humanoides, animais e/ou tecnológicas. Geralmente representam esses seres advindos de outros mundos com intenções bélicas ou, contraditoriamente, com o objetivo de auxiliar e colaborar com o desenvolvimento da sociedade humana. Essas mesmas vias midiáticas perpetuam aparições de discos voadores e óvnis que tiveram sua difusão principalmente com a Guerra Fria<sup>8</sup>.

No Brasil, Santos (2009) ressalta que os discos voadores foram inventados como representação a partir da interação e conflitos entre jornalistas, cientistas e da própria sociedade brasileira. Não à toa, diversas aparições de seres alienígenas figuram pela cultura popular brasileira, como o ET de Varginha (1996). Pode ocorrer, então, a confusão entre Astrobiologia e Ufologia, sendo o primeiro campo dedicado à pesquisa científica sobre a vida no Universo e o segundo relacionado a especulações sobre a vida extraterrestre, não se preocupando em apresentar evidências válidas.

A representação humanóide tipicamente retratada nessas obras de ficção faz alusão a civilizações alienígenas avançadas, o que corresponde de certa forma, com possibilidades de transformações na anatomia e fisiologia humana no decorrer de milhões de anos no futuro. Mutações, seleção natural, epigenética, inovações tecnológicas e consciência ambiental são fatores que certamente poderão abrir ou fechar portas evolutivas para os seres humanos no transcorrer de um futuro distante.

Duner et al. (2013, p.3) afirma que “a busca pela vida no Universo toca em esperanças e medos fundamentais, na essência do que significa formular uma teoria, compreender um conceito e ter uma imaginação”. Deste modo, o autor indaga que a concepção ou percepção do “ser extraterrestre” em mundos distantes, diz mais sobre a cultura e o imaginário das pessoas do que possibilidades correntes de representação de um ser vivente em outros astros no Universo.

As representações são construtoras da criação de significações que tornam possível a expressão simbólica do real refletida a partir de ideias, signos e símbolos, capaz de transformar um objeto em imagem (ACOSTA, 2005). Para Maffesoli (1995) as imagens são manifestações constituintes do pensamento, sendo assim o estudo da imagem é necessário para compreensão do real. Este processo precisa perpassar a análise do mundo imaginativo, que é contaminado por ideias coletivas, emoções comuns e imagens que podem ser manifestadas de diversas formas.

As imagens ilustradas a respeito da vida extraterrestre pelos licenciandos de Ciências Biológicas, demonstram, uma em grau menor e outra em grau maior, ideias socioculturais, científicas e pseudocientíficas enraizadas em concepções a muito tempo difundidas pela mídia

<sup>8</sup> Guerra Fria, disputa por supremacia e poder entre as duas potências econômicas, Estados Unidos e União Soviética, do pós-Segunda Guerra Mundial.

e pela ficção científica. Santos (2009) corrobora ao afirmar que em uma visão mais cética, é possível compreender que essas representações podem estar associadas a criações e transformações do imaginário humano ao longo dos anos, o que demonstra a influência da cultura e da mídia nas representações sociais de alienígenas e discos voadores.

Na segunda metade do século XX, marcada pela Guerra Fria, a Astrobiologia, anteriormente denominada Exobiologia, surgiu como área de pesquisa a partir da preocupação com a contaminação de astronautas por seres espaciais desconhecidos. O alto desenvolvimento científico no pós-guerra e como nada a respeito da existência de vida extraterrestre foi acidentalmente encontrada, a tecnologia até então apontou o radiotelescópio como a melhor ferramenta para testar a possibilidade de vida fora da Terra. De tal modo, foi desenvolvido o Search for Extraterrestrial Intelligence (SETI, Busca por Inteligência Extraterrestre) que procura, até hoje, sinais transmitidos por civilizações extraterrestres por meio de avançados radiotelescópios apontados para o céu, que buscam e transmitem ondas de rádio e pulsos laser (QUILLFELDT, 2016).

Apesar dos séculos de busca por evidência de vida extraterrestre inteligente, milhares de publicações e milhões de crenças, não foi gerada nenhuma prova efetiva (CROWE, 1997). Entretanto, aspectos no âmbito técnico e científico remetem sempre aos mesmos problemas para a possível detecção de sinais de vida inteligente fora da Terra: as grandes distâncias entre os astros, o tempo necessário para as ondas eletromagnéticas percorrê-las e a duração dessas civilizações (GALANTE et al., 2016). Além disso, é necessário torcer para que os seres extraterrestres tenham a mesma ideia e que nossa tecnologia se desenvolva o suficiente para captação das ondas de rádio emitidas por essa civilização.

A menos que o Sistema Solar fosse especial, seriam esperados pelo menos alguns planetas como a Terra orbitando umas poucas entre as centenas de bilhões de estrelas em nossa Galáxia, uma fração deles hospedaria a vida, além dos planetas que a manifestassem, alguns desenvolveram sistemas vivos inteligentes, porém não temos evidência de sua existência (FRIAÇA, 2010). Essa aparente contradição é conhecida como Paradoxo de Fermi, denominada assim em homenagem ao físico italiano Enrico Fermi (1901-1954). Em 1961 o radioastrônomo Frank Drake quantificou esse paradoxo em uma “equação”<sup>9</sup> hoje conhecida como Equação de Drake ou paradigma do SETI. Este cálculo fornece uma previsão do número de civilizações presentes em um dado “momento” capazes de comunicação interestelar.

Os “resultados do cálculo” variam muito, nos quais as lacunas conceituais acabam dando lugar ao subjetivo que diz mais sobre nossas motivações (otimistas ou pessimistas) do que a realidade (QUILLFELDT, 2016). Por isso, os “otimistas” como Carl Sagan chegaram a calcular até 01 milhão o número de civilizações na galáxia, enquanto “pessimistas” conseguiram números bem menores.

Qualquer uma das possibilidades do cálculo, sejam elas pessimistas ou otimistas, se provadas, poderiam transformar por completo o modo como pensamos sobre nós mesmos, sobre o nosso planeta e conseqüentemente sobre a vida no Universo. Segundo Quillfeldt (2010), frente a essa visão retrospectiva, a moderna Astrobiologia deve ser entendida como consequência direta do avanço tecnológico e da conquista do espaço resultantes das demandas políticas, sociais e financeiras da atividade humana, além disso é mais provável que sejam feitas descobertas que pressupõe a existência de vizinhos microscópicos em vez de civilizações extraterrestres.

A incerteza é a resposta mais adequada para o questionamento sobre a existência ou não de vida inteligente extraterrestre. Se a existência de vida fora da Terra em qualquer nível

---

<sup>9</sup> O termo equação está entre aspas, pois não se trata de uma equação matemática propriamente dita, nem tem o poder preditivo de um verdadeiro modelo teórico. Frank Drake a criou apenas como um tipo elegante de “agenda” para as discussões que ocorreriam no primeiro encontro do SETI realizado em 1961, em Green Bank, o mesmo diz que serve como uma forma de “organizar a nossa ignorância” (QUILLFELDT, 2016).

biológico for confirmada, certamente será uma das maiores constatações da história da humanidade. As implicações de tal confirmação irão requerer medidas multidisciplinares em áreas como economia, ciências naturais, saúde, filosofia, teologia, tecnologia, ética, política, cultura, sociedade e a educação. Parafrazeando Reeves (1998), seria de fato uma revolução antropológica.

Por essas razões, muitas vezes o imaginário público torna-se uma barreira, uma vez que podem conceber a Astrobiologia numa espécie de vanguarda para a ciência futurista ou como uma "busca por pequenos homens verdes" (CARRAPIÇO et al. 2001). Sagan (2006), em seu livro "O mundo assombrado pelos demônios", traz um parâmetro sobre as relações entre a mente humana e as concepções e representações pseudocientíficas e místicas sobre seres extraterrestres. Para Carrapiço et al. (2001) a educação neste sentido é um contexto que abre caminhos para a introdução de mudanças conceituais de como a vida em um contexto universal pode ser concebida.

Para tanto, se faz necessário desenvolver as ferramentas e intervenções adequadas para mediar esta área de pesquisa científica no contexto da educação científica (FOSTER; DREW, 2009). Desenvolvimento de recursos didáticos e midiáticos de qualidade e veemência científica, proposição de cursos de formação de professores tanto inicial quanto continuada, cursos de extensão para estudantes da Educação Básica e Superior, palestras, eventos, entre outras ações educacionais que aliem Astrobiologia, divulgação e ensino, tornam-se extremamente válidas dentro do contexto da Educação Científica atual.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao investigarmos as representações dos acadêmicos de Ciências Biológicas a respeito da vida extraterrestre e como relacionam esses seres a possibilidades que condizem com os conhecimentos produzidos pela ciência e suas experiências socioculturais, podemos inferir que as imagens ilustradas demonstram, uma em nível maior e outra em grau menor, representações influenciadas pelo imaginário popular. É possível compreender que essas representações podem estar associadas a criações e transformações do imaginário humano ao longo dos anos, o que demonstra a influência da cultura e da mídia nas representações sociais da vida extraterrestre.

A Astrobiologia evoca o imaginário popular sobre temas relacionados à vida no Universo, além de apresentar um importante, instigante e desafiador problema científico que demanda técnicas modernas de pesquisa. Assim, além de potencializar o avanço científico, o estudo da vida no universo possui grande potencial para a educação científica, principalmente no que se refere ao ensino e divulgação do conhecimento produzido pela ciência. A introdução da Astrobiologia no contexto educacional pode provocar uma mudança na mentalidade de alunos e professores, ao reconhecer o caráter científico deste campo de pesquisa de vanguarda e desconstruir concepções alternativas a respeito do estudo da vida no universo.

Apesar de seus pressupostos não se pode obrigar ou introduzir a Astrobiologia no contexto do ensino de ciências no Brasil com a pretensão de uma educação de qualidade sem antes questionar sobre seus objetivos e apontar possibilidades e caminhos que podem ser seguidos para sua reflexão e inserção em sala de aula. Para isso, são necessários mais diagnósticos da situação de como se encontra a astrobiologia no âmbito da ciência e seu ensino, na formação inicial e continuada de professores(as), no ambiente escolar e acadêmico, bem como estão sendo desenvolvidas as pesquisas na área de educação e ensino de ciências sobre essa temática no País.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, S. F. **Escola:** as imagens que as representações sociais revelam. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.
- BLUMBERG, B.S. The NASA astrobiology institute: early history and organization. **Astrobiology**, v. 3, n. 3, 2003.
- BRETONES, P.S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- BRITO, S. Como a ficção científica retrata os extraterrestres. **Revista VEJA**, edição nº 2705 23 de setembro de 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/como-a-ficcao-cientifica-retrata-os-extraterrestres/>. Acesso em: 18, out. 2021.
- CARRAPIÇO, F.; LOURENÇO, A.; FERNANDES, L.; RODRIGUES, T. A journey to the origins. The astrobiology paradigm in education. In: **Proceedings of SPIE**, “Instruments, Methods, and Missions for Astrobiology IV”, San Diego, 2001.
- CROWE, M.J. A history of the extraterrestrial life debate. **Zygon**, v. 2, n. 2, 1997.
- DICIONÁRIO ONLINE. **Pseudociência.** Disponível em: <https://www.dicio.com.br/pseudociencia>. Acesso em: 18 out. 2021.
- DUNÉR, D.; PARTHMORE, J.; PERSSON, E.; HOLMBERG, G. **The History and Philosophy of Astrobiology: Perspectives on Extraterrestrial Life and the Human Mind.** Cambridge Scholars Publishing, 2013.
- FARA, P. **Uma Breve História da Ciência.** Editora: Fundamento, 2014.
- FERREIRA, P.R.A. **Astrobiologia como ferramenta para alfabetização científica e tecnológica.** Dissertação (Mestrado) - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- FOSTER, J.S.; DREW, J.C. Astrobiology undergraduate education: students’ knowledge and perceptions of the field. **Astrobiology**, vol. 3, 2009.
- FRIAÇA, A.C.S. Subjetividade no reconhecimento da vida no Universo. **Rev. Brasil. Psicanálise**, ed. 44 v.3, 2010.
- GALANTE, D. et al. **Astrobiologia [livro eletrônico]:** uma ciência emergente. Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo. Tikinet Edição: IAG/USP, 2016. Disponível em: <<https://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf>>. Consultado em: 17, out. 2021.
- MAFFESOLI, M. **A contemplação do mundo.** Porto Alegre: Artes e Ofícios, 1995.

MOLINER, P. **Images et representations sociales**. Paris: Presses Universitaires de Grenoble, 1996.

MORIN, E. **Para sair do século XX**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986.

MOSCOVICI, S. **La psychanalyse, son image et son public**. Paris: PUF. 1961.

QUILLFELDT, J.A. Astrobiologia: água e vida no Sistema Solar e além. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 27, n. Especial, 2010.

QUILLFELDT, J.A. O SETI e o tamanho do palheiro... Otimismo e pessimismo na busca de nosso alter ego extraterrestre. In: GALANTE; et al. **Astrobiologia [livro eletrônico]:** uma ciência emergente. Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo. Tikinet Edição: IAG/USP, 2016. Disponível em: <[www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf](http://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2021.

REEVES, H. **Um pouco mais de azul:** a evolução cósmica. 2ª edição. Editora: Martins Fontes, 1998.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios:** a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SANTOS, R. G. C. **A invenção dos discos voadores.** Guerra fria, imprensa e ciência no Brasil (1947-1958). Dissertação (Mestrado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/281871/1/Santos\\_RodolphoGauthierCardosodos\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/281871/1/Santos_RodolphoGauthierCardosodos_M.pdf)>. Acesso em: 17, out 2021.

SILVA, J A. P.; NEVES, M. C. D. Leitura de imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas. **Labore em Ensino de Ciências**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 128-136, 2016. Disponível em: <<http://seer.ufms.br/index.php/labore/article/veja/2866/pdf>>. Acesso em: 17, out. 2021.

SILVA, J A. P.; NEVES, M. C. D. Leitura de imagens como possibilidade de aproximação entre arte e ciência. **Em Aberto**, Brasília, v. 31, n. 103, p. 23-38, set./dez. 2018. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/329978584\\_Leitura\\_de\\_imagens\\_como\\_posibilidade\\_de\\_aproximacao\\_entre\\_arte\\_e\\_ciencia](https://www.researchgate.net/publication/329978584_Leitura_de_imagens_como_posibilidade_de_aproximacao_entre_arte_e_ciencia)>. Acesso em: 17 out. 2021.