

Biosfera:

Origem da Vida

PROJETO
lagoa
VIVCI

CRÉDITOS

Este material foi elaborado no âmbito do Convênio de PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) celebrado entre a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), Prefeitura Municipal de Maricá e UFF (Universidade Federal Fluminense).

PREFEITO MUNICIPAL DE MARICÁ

Fabiano Horta

PRESIDENTE DA CODEMAR

Hamilton Lacerda

COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - CODEMAR

Eduardo Britto

REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Dr. Antônio Cláudio Lucas da Nóbrega

PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO EUCLIDES DA CUNHA

Dr. Alberto Di Sabatto

COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - UFF

Dr. Eduardo Camilo da Silva

COORDENADORA DO PPGAD/UFF

Dra. Ana Raquel Coelho Rocha

GERENTE DO PROJETO LAGOA VIVA – UFF

Marcio Soares da Silva

COORDENADORA CIENTÍFICA DO PROJETO LAGOA VIVA UFF

Dra. Evelize Folly das Chagas

AUTORES CONTEUDISTAS

Renan Amorim, Mahathma Aguiar Barreto, Pedro da Silva Sant'Anna, Lucas Gaudie-Ley, Joel de Mattos Junior, Victor Aleluia da Silva, Beatriz Freitas dos Santos Gonçalves, Carolina Waite, Lara Pompermayer, Danniela Scott, Khauê Vieira e Fabiana Pompermayer

ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Anna Clara Waite

REVISOR E EDITOR

Jefferson Lopes Ferreira Junior

DIAGRAMAÇÃO

Julia Braghetto Moreira

PROJETO
lagoa
VIVCI

ENCICLOPÉDIA

1a edição, volume I. Rio de Janeiro, Eduk.AI Ltda., 2024
© 2024 Eduk.AI Ltda.

produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial



APRESENTAÇÃO

A **Plataforma LAGOA VIVA** de Maricá é uma Comunidade Educacional que visa a Aprendizagem Ambiental desenvolvida com recursos tecnológicos de inteligência artificial para identificar índices de maturidade ambiental da população e para fornecer trilhas de aprendizagem. A proposta é identificar o perfil comportamental ambiental do indivíduo para o desenvolvimento de autopercepção e fornecer trilhas de aprendizagem com o intuito de ampliar a consciência ambiental e proporcionar uma maior eficácia de práticas cotidianas de preservação do meio ambiente.

Esta Comunidade Educacional de Aprendizagem Ambiental também se dedica à disponibilização de cartilhas e ebooks para que docentes, discentes e público em geral possam obter conteúdo de qualidade e de fácil acesso nas diversas temáticas sobre o meio ambiente. A educação ambiental é uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a construção de uma cidade mais justa, igualitária e ambientalmente responsável. Por isso, cientes da importância e urgência desta questão, a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), UFF (Universidade Federal Fluminense) e Prefeitura de Maricá, desenvolveram a Plataforma LAGOA VIVA, uma iniciativa pioneira que utiliza tecnologia de ponta e tem potencial de revolucionar o âmbito da Educação Ambiental.

As cartilhas e ebooks estão organizadas nos principais temas que envolvem todas as esferas planetárias. Os conteúdos perpassam os seguintes eixos (esferas):

- **PLANETA TERRA**
- **ATMOSFERA**
- **GEOSFERA**
- **HIDROSFERA**
- **BIOSFERA**
- **ANTROPOSFERA**

ORIGEM DA VIDA

A **ORIGEM DA VIDA NA TERRA** é um tema fascinante e controverso, que tem sido objeto de estudo e debate por séculos. Embora a compreensão científica do processo ainda não esteja completa, acredita-se que a vida na Terra tenha surgido por volta de 3,5 bilhões de anos atrás, em um ambiente que era muito diferente do que é hoje.

A hipótese mais aceita pelos cientistas é a de que a vida se originou a partir de **COMPOSTOS ORGÂNICOS SIMPLES**, que foram formados por reações químicas espontâneas em um ambiente propício. Há várias teorias sobre como isso teria acontecido, mas a mais amplamente aceita é a chamada **“SOPA PRIMORDIAL”**.

Segundo essa teoria, a Terra primitiva era um ambiente extremamente quente e caótico, com atividade vulcânica intensa, raios, tempestades e uma atmosfera rica em gases como metano, amônia e dióxido de carbono. Nesse ambiente, as **MOLÉCULAS ORGÂNICAS** teriam sido formadas a partir da interação entre a energia da luz solar e dos raios, o calor da Terra e as substâncias químicas presentes.

A **ORIGEM DA VIDA** é um dos grandes enigmas da ciência e ainda não possui uma explicação definitiva. Existem várias teorias e hipóteses que tentam explicar como a vida surgiu na Terra, mas nenhuma delas foi comprovada de forma conclusiva.

A teoria mais amplamente aceita é a da **ABIÓGÊNESE**, também conhecida como **GERAÇÃO ESPONTÂNEA**. Essa teoria propõe que a vida surgiu a partir de **MATÉRIA NÃO VIVA**, através de processos químicos complexos em condições adequadas. De acordo com essa teoria, em algum momento no passado distante, **MOLÉCULAS ORGÂNICAS SIMPLES** se combinaram para formar **MOLÉCULAS MAIS COMPLEXAS**, como os aminoácidos, que são os blocos de construção das proteínas. Essas moléculas se agruparam em estruturas chamadas coacervados, que eventualmente evoluíram para as primeiras formas de vida.

No entanto, a **TEORIA DA ABIÓGÊNESE** foi refutada pela famosa experiência de Louis Pasteur no século XIX, onde ele demonstrou que a vida não surge espontaneamente a partir de matéria inanimada, mas sim a partir de **ORGANISMOS PRÉ-EXISTENTES**. Essa descoberta levou à aceitação da teoria da **BIÓGÊNESE**, que afirma que toda a vida se origina a partir de outros seres vivos.

Atualmente, acredita-se que a origem da vida possa estar relacionada a uma combinação de fatores, incluindo reações químicas em ambientes propícios, como oceanos primitivos, onde as condições eram favoráveis para a formação de moléculas orgânicas complexas. Além disso, a presença de **FONTES DE ENERGIA**, como descargas elétricas, radiação ultravioleta ou fontes hidrotermais, poderia ter fornecido a energia necessária para impulsionar reações químicas que levaram à formação de moléculas orgânicas.

Embora ainda haja muito a ser descoberto e compreendido sobre a origem da vida, a pesquisa científica continua avançando e novas descobertas podem fornecer mais insights sobre esse mistério

fundamental.

Uma das teorias mais proeminentes relacionadas à origem da vida é a **HIPÓTESE DO MUNDO DE RNA**. Essa teoria sugere que o **RNA (ÁCIDO RIBONUCLEICO)** desempenhou um papel fundamental na origem da vida. O **RNA** tem a capacidade única de atuar como um **CATALISADOR QUÍMICO** e também pode armazenar informações genéticas, semelhante ao **DNA**. Acredita-se que, em algum momento, **MOLÉCULAS DE RNA AUTORREPLICANTES** tenham surgido e evoluído, dando origem aos primeiros organismos vivos.

Outra área de pesquisa em relação à **ORIGEM DA VIDA** envolve a busca por evidências em outros planetas e luas do sistema solar e além. As **MISSÕES ESPACIAIS**, como as enviadas a Marte e a exploração de luas como Europa (em torno de Júpiter) e Encélado (em torno de Saturno), têm como objetivo encontrar sinais de vida passada ou atual. A descoberta de qualquer forma de vida fora da Terra seria um marco significativo na compreensão da origem da vida em geral.

Além disso, experimentos de laboratório também são realizados para simular as **CONDIÇÕES PRIMORDIAIS DA TERRA** e investigar como as moléculas orgânicas podem ter se formado e se organizado. A **SÍNTESE DE AMINOÁCIDOS** e outros compostos orgânicos em condições semelhantes às encontradas na Terra primitiva já foi alcançada em experimentos. Esses estudos fornecem insights valiosos sobre os processos químicos que podem ter ocorrido no início da vida.

Embora a origem da vida ainda seja um mistério, os avanços na biologia, química, astrobiologia e outras disciplinas científicas continuam a fornecer pistas sobre os possíveis mecanismos e eventos que levaram ao **SURGIMENTO DA VIDA** na Terra. A pesquisa nessa área é desafiadora, mas fascinante, e espera-se que novas descobertas nos permitam compreender melhor esse processo complexo no futuro.

Existem várias **TEORIAS E HIPÓTESES SOBRE A ORIGEM DA VIDA**. Vou apresentar algumas das principais teorias:

- **ABIÓGÊNESE (GERAÇÃO ESPONTÂNEA):** Essa teoria propõe que a vida pode surgir a partir da matéria não viva, por meio de processos químicos complexos. Segundo essa hipótese, moléculas orgânicas simples podem se combinar para formar moléculas mais complexas, que eventualmente dão origem às primeiras formas de vida. No entanto, essa teoria foi refutada pelos experimentos de Louis Pasteur, que demonstraram que a vida não surge espontaneamente, mas sim a partir de organismos pré-existentes.
- **PANSPERMIA:** A teoria da panspermia sugere que a vida na Terra pode ter sido trazida por meio de microrganismos ou moléculas orgânicas que foram transportados de outros planetas ou luas, através de impactos de meteoros ou cometas. Essa teoria postula que a vida pode ser disseminada pelo universo através de objetos espaciais, o que explicaria o surgimento da vida na Terra.
- **HIPÓTESE DO MUNDO DE RNA:** Essa teoria propõe que o RNA desempenhou um papel central na origem da vida. O RNA possui a capacidade de atuar tanto como uma molécula

de informação genética quanto como um catalisador químico. Acredita-se que moléculas de RNA autorreplicantes tenham surgido e evoluído, dando origem aos primeiros organismos vivos.

- **METABOLISMO PRIMITIVO:** Essa teoria sugere que a vida pode ter surgido a partir de um sistema químico complexo que se auto-organizou e exibiu atividades metabólicas básicas antes mesmo da existência de moléculas de ácido nucleico, como o DNA ou o RNA. Segundo essa hipótese, sistemas químicos auto-sustentáveis podem ter evoluído gradualmente até formarem as primeiras formas de vida.
- **HIPÓTESE HIDROTHERMAL:** Essa teoria propõe que a vida se originou em ambientes de fontes hidrotermais no fundo dos oceanos. Essas fontes hidrotermais são ricas em minerais e fornecem energia e compostos químicos necessários para a formação de moléculas orgânicas complexas. Acredita-se que as condições nessas regiões propiciaram o surgimento da vida.
- **TEORIA DO MUNDO DE ARGILA:** Essa teoria sugere que a vida pode ter se originado em camadas de argila que continham uma variedade de compostos orgânicos. A argila atua como um ambiente propício para a formação e concentração de moléculas orgânicas complexas, permitindo a ocorrência de reações químicas favoráveis ao surgimento da vida.
- **TEORIA DA EVOLUÇÃO QUÍMICA:** Essa teoria propõe que a vida surgiu a partir de uma série de reações químicas complexas e graduais que ocorreram ao longo do tempo em um ambiente propício. A partir de compostos químicos simples, como água, dióxido de carbono, amônia e outros, ocorreram reações químicas que levaram à formação de moléculas orgânicas mais complexas, como aminoácidos e nucleotídeos. Essas moléculas eventualmente se combinaram para formar as primeiras formas de vida.
- **HIPÓTESE DO MUNDO DE BOLHAS:** Essa teoria sugere que a vida pode ter se originado em compartimentos limitados, como bolhas lipídicas, conhecidas como vesículas. Essas vesículas fornecem um ambiente confinado onde reações químicas podem ocorrer de forma isolada, permitindo o surgimento de processos químicos complexos que são fundamentais para a vida.

Vale destacar que todas essas teorias são baseadas em hipóteses e evidências científicas, mas nenhuma delas foi comprovada como a explicação definitiva para a **ORIGEM DA VIDA**. A complexidade desse fenômeno ainda permanece como um enigma científico a ser solucionado. A pesquisa nessa área continua avançando e novas teorias e descobertas podem surgir à medida que o conhecimento científico se expande.

Embora ainda não se saiba exatamente como isso aconteceu, os cientistas acreditam que a **SELEÇÃO NATURAL** tenha desempenhado um papel importante na **EVOLUÇÃO** dos primeiros organismos. À medida que os organismos se tornaram mais complexos e diversificados, a **SELEÇÃO**

NATURAL favoreceu aqueles que eram mais capazes de sobreviver e se reproduzir em um ambiente em constante mudança.

Nosso conhecimento da **ORIGEM DA VIDA** continua a evoluir à medida que os cientistas descobrem novas evidências e refinam suas teorias. A pesquisa sobre a **ORIGEM DA VIDA** é fundamental não apenas para entendermos nossa própria existência, mas também para explorar a possibilidade de vida em outros planetas e luas em nosso **SISTEMA SOLAR** e além.

TEORIA DA EVOLUÇÃO QUÍMICA

A **TEORIA DA EVOLUÇÃO QUÍMICA** propõe que as primeiras formas de vida na Terra surgiram a partir de moléculas simples que evoluíram gradualmente para formas mais complexas e eventualmente se tornaram organismos vivos. Essa teoria é baseada na ideia de que a vida surgiu a partir de **REAÇÕES QUÍMICAS** que ocorreram em um ambiente propício, como a Terra primitiva, que tinha condições favoráveis para o surgimento da vida, incluindo fontes de energia, como raios, radiação ultravioleta e calor geotérmico, bem como **MOLÉCULAS ORGÂNICAS BÁSICAS**, como aminoácidos e açúcares.

A partir dessas **MOLÉCULAS SIMPLES**, surgiram **MOLÉCULAS MAIS COMPLEXAS**, como proteínas, ácidos nucleicos e membranas celulares, que são essenciais para a vida. Essas moléculas se uniram em estruturas ainda mais complexas, como as **CÉLULAS**, que se tornaram os blocos de construção dos organismos vivos. Ao longo do tempo, as formas de vida evoluíram por meio de **SELEÇÃO NATURAL, ADAPTAÇÃO E MUTAÇÃO GENÉTICA**, dando origem às espécies vivas que existem hoje.

A **TEORIA DA EVOLUÇÃO QUÍMICA** é amplamente aceita pela comunidade científica, embora ainda haja questões em aberto sobre os detalhes precisos de como a vida surgiu a partir de moléculas simples e como as primeiras formas de vida evoluíram ao longo do tempo. No entanto, estudos e experimentos em várias disciplinas, incluindo química, biologia, geologia e astrobiologia, continuam a expandir nosso conhecimento sobre a origem e evolução da vida na Terra e em outros planetas.

Uma das principais evidências da **TEORIA DA EVOLUÇÃO QUÍMICA** é a descoberta de que muitas das **MOLÉCULAS ORGÂNICAS BÁSICAS** necessárias para a vida podem ser produzidas em condições semelhantes às da Terra primitiva. Por exemplo, o experimento clássico de Stanley Miller e Harold Urey em 1953 mostrou que a combinação de gases simples, como metano, amônia, hidrogênio e vapor de água, com fontes de energia, como raios, pode produzir aminoácidos, os blocos de construção das proteínas. Além disso, as sondas espaciais enviadas a outros planetas e luas do Sistema Solar descobriram moléculas orgânicas em ambientes extremos, como em meteoritos e na lua Encélado de Saturno, sugerindo que a vida pode ter surgido em outros lugares do universo.

Outra evidência da **TEORIA DA EVOLUÇÃO QUÍMICA** é a semelhança entre as moléculas e **PROCESSOS BIOQUÍMICOS** encontrados em todas as formas de vida na Terra, desde bactérias até

seres humanos. Isso sugere que todas as formas de vida compartilham um **ANCESTRAL COMUM** que surgiu a partir de moléculas simples que evoluíram ao longo do tempo.

Embora a **TEORIA DA EVOLUÇÃO QUÍMICA** explique muitos aspectos da origem da vida, ainda existem questões em aberto, como como as primeiras formas de vida se desenvolveram a partir de moléculas simples, como as primeiras células se formaram e como a **INFORMAÇÃO GENÉTICA** foi transmitida de geração em geração. No entanto, a pesquisa continua a avançar nossa compreensão da vida e suas origens, e a teoria da evolução química permanece como um **MARCO FUNDAMENTAL** na compreensão da biologia e da história da Terra.

HIPÓTESE DE PANSPERMIA

A **HIPÓTESE DA PANSPERMIA** sugere que a vida na Terra pode ter se originado a partir de **MATERIAL BIOLÓGICO** que chegou aqui através de meteoritos, asteroides ou cometas vindos de outras partes do universo.

De acordo com essa hipótese, a vida não teria se originado na Terra, mas sim em algum outro lugar no universo e teria sido transportada para cá através desses **CORPOS CELESTES**. Esses meteoritos ou cometas poderiam ter carregado **MATERIAL BIOLÓGICO**, como moléculas orgânicas complexas, proteínas e até mesmo células vivas, que poderiam ter sobrevivido à viagem pelo espaço e à entrada na atmosfera terrestre.

Uma vez na Terra, esse **MATERIAL BIOLÓGICO** teria encontrado as condições adequadas para se desenvolver e evoluir, levando eventualmente ao surgimento da vida como a conhecemos hoje.

Embora a **HIPÓTESE DA PANSPERMIA** ainda não tenha sido comprovada, ela oferece uma explicação interessante para o surgimento da vida na Terra, que pode ter implicações importantes na nossa compreensão do universo e da nossa própria existência.

Alguns defensores da **HIPÓTESE DA PANSPERMIA** sugerem que a vida pode ter se originado em outro lugar do universo, como em algum planeta ou lua habitável em nossa própria galáxia, e que esses organismos podem ter sido transportados por meio de colisões entre corpos celestes ou por meio de jatos de material expelidos por estrelas.

Outra possibilidade é que a vida possa ter se originado em outras partes do nosso próprio **SISTEMA SOLAR**, como em Marte ou em luas geladas como Europa ou Encélado. Esses locais têm sido considerados como **POTENCIAIS HABITATS PARA VIDA EXTRATERRESTRE**, e alguns estudos sugerem que é possível que **MICROORGANISMOS** possam ter sido lançados para o espaço por meio de impactos de meteoritos ou erupções vulcânicas e terem chegado à Terra.

Embora ainda não tenhamos evidências conclusivas para apoiar a **HIPÓTESE DA PANSPERMIA**, a pesquisa em astrobiologia e astronomia continua a explorar essa ideia, procurando por sinais de vida em outros lugares do universo e estudando a possibilidade de transferência de material biológico entre planetas e estrelas. Se a panspermia for confirmada, isso poderia ter implicações

significativas para a nossa compreensão da vida e do universo, bem como para o nosso futuro como espécie.

LEITURAS RECOMENDADAS

PÚBLICO GERAL

“Origem da vida na Terra”

<https://www.io.usp.br/index.php/ocean-coast-res/29-portugues/publicacoes/series-divulgacao/vida-e-biodiversidade/807-origem-da-vida-na-terra.html#:~:text=Durante%20a%20forma%C3%A7%C3%A3o%20do%20planeta,para%20o%20desenvolvimento%20da%20vida.>

“O que diz a teoria de Panspermia?”

<https://www.ecycle.com.br/panspermia/>

ACADÊMICO

“Origem da vida: como licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?”

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wKp7wfgyxcfyxtPgGxDfSCc/abstract/?lang=pt>

“Algumas controvérsias sobre a origem da vida”

<https://www.scielo.br/j/qn/a/36JNjcHsQsJPY99xq8RV6hB/?lang=pt>

PROJETO

lagoa VIVCI

produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial

 Universidade
Federal
Fluminense

 **CODEMAR**
MARICÁ DESENVOLVIMENTO

 PREFEITURA DE
MARICÁ