



Fundamentos de Astrobiologia – AST 416-3

3º Trimestre - 2016

Prof. Carlos Alexandre Wuensche

Notas de Aula - 1

Astrobiologia é o estudo **multidisciplinar** da origem, evolução, distribuição e destino da vida no Universo, incluindo o estudo da vida **como a conhecemos** e buscando identificar formas de vida “**COMO NÃO A CONHECEMOS**”!!!!

Algumas questões fundamentais para a busca de vida no Universo são:

- Como a vida se originou e evoluiu? Ela é um “imperativo cósmico” ou simplesmente um evento ao acaso?
- Existe vida em outras partes do Universo? Ou ela é formada e se desenvolve a partir de processos físico-químicos locais?
- Qual será o futuro da vida na Terra e além da Terra? Existem condições realistas, no Sistema Solar e fora dele, para a origem e evolução da vida da forma como a conhecemos?

Conceitos-chave:

Características básicas de um sistema vivo: inicialmente propostas por Erwin Schroedinger e hoje existe um consenso que, entre outras propriedade, um sistema vivo deve ter as seguintes propriedades:

- **Interação complexa e diversificada com o meio ambiente** (desequilíbrio termodinâmico permanente)
- **Memória + mecanismo de leitura**
- **Evolução e desenvolvimento** (chave para adaptabilidade)
- **Auto-replicação** (incluindo a cópia do sistema replicador)
- **Grande quantidade de informação**
- **Metabolismo** (do grego – mudança)
- **Complexidade e organização** (essenciais)
- **Autonomia** (“auto-determinação”)

A transição de um sistema não-vivo para um sistema vivo aborda a evolução de um sistema aleatório, não-específico, pouco catalizado, para sistema bioquímico e o fato de que esses processos ocorreram em sistemas muito pouco autopoieticos e fora da homeostase, não sendo redefinidos pelas mudanças ambientais extremas que ocorriam na Terra jovem.

Definição operacional de vida: sistema químico auto-sustentado capaz, no sentido Darwiniano, de evoluir (Joyce 1994). O conceito de **sistema “supra-Darwiniano”** amplia o anterior, contemplando a capacidade de alteração do processo reprodutivo/evolutivo (controlar, assistir e alterar) proporcionado pela engenharia genética.

Sistemas químicos baseados em Carbono são uma boa opção para formar um sistema vivo, mas não a única. As diversas características do Carbono o credenciam como a melhor opção química, embora o Silício também apresente propriedades interessantes.

Vida “como não a conhecemos” pode partir de alterações no DNA ou RNA (sintaxe, pareamento, quiralidade), indo para outros solventes, outras formas contendo Carbono até uma estrutura baseada em outros elementos, como o Silício.

Líquidos favorecem a interação entre moléculas e permite que elas se mantenham próximas e a **natureza do líquido em que a química (seja ela qual for) aparece será o fator direcionador da bioquímica de sistemas vivos** não-terrestres. Entretanto, a vida baseada em outros solventes deve exigir uma bioquímica menos energética, devido ao intervalo de temperatura em que estes solventes são estáveis.

Como identificar um sistema vivo? Bioassinaturas devem modificar o meio ambiente e a atmosfera, mas devemos ser capazes de identifica-las. Que tipo de observáveis uma sonda enviada a a outro corpo celeste deve procurar? E deve-se ter em mente que a **possibilidade** de existência de formas de vida **não quer dizer que** elas existam!