

A origem do sistema solar e do planeta Terra

[José Tadeu Garcia Tommaselli](#)

Como tudo na vida, as coisas nascem, crescem, envelhecem e morrem. Não poderia ser diferente com o universo e com todos os seus sistemas e subsistemas: os conglomerados de galáxias, as galáxias, as estrelas, os planetas, etc. Todos nasceram e todos morrerão.

A grande interrogação é: o que havia antes do universo nascer? A resposta é: outro universo.

O que haverá depois que esse universo se extinguir? Outro universo.

Na realidade, o primeiro ciclo que a ciência acredita que exista é exatamente esse: o ciclo do(s) universo(s). Segundo as teorias mais aceitas atualmente o universo surgiu de uma grande explosão de energia ([Big Bang](#)), há cerca de 15 bilhões de anos. Essa energia se espalhou e se transformou em matéria que foi utilizada para compor os sistemas e subsistemas do universo. No início a temperatura do universo era quase “infinita” e com o passar dos bilhões de anos ela diminuiu, até o momento em que não haverá mais energia e o universo se extinguirá, ou visto de outro modo, começará a se recompor em forma de energia, nos próximos bilhões de anos, até o momento em que ocorrerá um novo Big Bang, e assim sucessivamente...

Se nos recordarmos de nossas aulas básicas de química, é fácil associar esses eventos de criação e destruição do universo com a “Lei de Lavoisier” (Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma). Com o(s) universo(s) não é diferente, apenas muda(m) de estado, mas sempre é (são) universo(s).

Embutido nesse ciclo de bilhões de anos há outros ciclos no universo. Durante a existência de um universo, muitas galáxias nascem e morrem, e junto com ela todas as suas componentes: sistemas, estrelas, planetas, cometas, etc. Não foi e não será diferente com a nossa galáxia: a [Via Láctea](#) suas componentes, entre elas o Sol e seus planetas, compondo o [sistema solar](#), com a inclusão, é lógico, da [Terra](#). Ela também nasceu, cresceu, envelhece e morrerá.

Módulo 2 - Disciplina 3

Ciclos da natureza e dinâmica da paisagem

1 - A formação do sistema solar

Há várias teorias sobre a *formação do sistema solar*. Todas são agrupadas em três categorias: teorias evolucionárias, teorias das catástrofes e teoria da nebulosa (aceita atualmente).

As chamadas teorias evolucionárias têm suas raízes nas idéias de [Rene Descartes](#) (1644) que afirmava que o sistema solar havia se formado a partir de um imenso redemoinho em um fluido universal e os planetas eram produzidos por pequenos fluxos de redemoinhos (observe a presença dos redemoinhos, semelhantes à estrutura atual da Via Láctea).

Kant e Laplace (1755)¹ incorporam novos elementos nessa teoria, que chamaram de Teoria da Nébulas, trocando o fluido universal por nuvens de gás girando em movimentos de rotação. Essas nuvens em rotação se achatavam em forma de disco com anéis concêntricos que iriam originar os planetas o que explicava porque todos os planetas têm movimento rotacional no mesmo plano (plano do equador solar, ou plano da eclíptica solar). Mas havia algumas falhas nessa teoria e alguns cálculos físicos desse modelo apontavam que o Sol deveria girar com maior intensidade do que ele realmente gira. Assim, as teorias evolucionárias foram abandonadas, pois não explicavam todos os movimentos dos planetas e estrelas observados àquela época.

Com o fracasso das teorias evolucionárias começaram a surgir novas idéias, que posteriormente foram rotuladas de teorias das catástrofes. A primeira hipótese lançada, dentro deste corpo teórico, foi a de Buffon (1745), que postulava que um imenso cometa havia passado próximo ao Sol e perdido muita matéria que sofreria, posteriormente, processos de acreção que formariam os planetas. Na sequência, Moulton e Chamberlin (1900) trocaram o cometa por uma estrela, que despejara um filamento enorme de matéria que teria dado origem aos planetésimos e depois, pela acreção de mais matéria originaria os planetas.

A contestação dessas idéias é a observação de que esses fenômenos são raríssimos e, além disso, a temperatura da matéria desprendida seria tão elevada que difundiria o material ejetado para o espaço, o que inibiria totalmente os processos de acreção.

A teoria de nebulosa solar (teoria aceita atualmente) propõe que o sistema solar se formou a cerca de 4,6 bilhões de anos quando o material interestelar de um braço espiral da Via Láctea se condensou e entrou em colapso e por influência da força de gravitação esse material se concentrou num disco em movimento rotacional, tendo ao centro o Sol e orbitando ao seu redor vários planetas, satélites, asteróides, cometas, etc.

¹ Hipótese Nebular é uma teoria sugerida em 1755 pelo filósofo alemão Immanuel Kant e desenvolvida em 1796 pelo matemático francês Pierre-Simon Laplace no livro *Exposition du Systéme du Monde*. Segundo essa hipótese o Sistema Solar teria se originado há cerca de 4.600 milhões de anos a partir de uma vasta nuvem de gás e poeira - a nebulosa solar.

Módulo 2 - Disciplina 3

Ciclos da natureza e dinâmica da paisagem

2 - A formação da Terra

A Terra se formou ao mesmo tempo da criação do sistema solar, há cerca de 5 bilhões de anos. Nesta época havia muitos proto-planetas (pequenos corpos celestes do tamanho da Lua ou Marte, mas com órbita própria) que colidiam e, eventualmente, um dos proto-planetas ficava maior que os demais e, então, começava a crescer gradualmente como resultado do processo de acreção (absorção dos corpos que chocavam com esse planeta). Esse processo ocorreu durante alguns milhões de ano até que a Terra chegou ao seu tamanho atual. Esse período de acreção foi da ordem de 100 milhões de anos, segundo os estudos mais atuais.

Durante os 700 milhões de anos desde o início do sistema solar, a Terra foi submetida a um período de intenso bombardeio por meteoros, que era material remanescente que não havia, ainda, sido assimilado pelos demais corpos do sistema solar.

Durante o período de acreção, quando a Terra se formou, houve um impacto de um grande corpo celeste contra a Terra e que retirou algum material da Terra, formando um corpo que passou a orbitá-la: a Lua. A missão da Apollo 11, que recolheu algumas rochas da Lua, comprovou que os materiais presentes na Lua são idênticos aos materiais da Terra.

A idade da Terra, segundo as teorias e observações mais atuais, é da ordem de 4,6 bilhões de anos. As rochas mais antigas observadas têm idade aproximada de 3,8 bilhões de anos.