



# LADIF

## ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA

# UFRJ IF

Disciplina: **Mecânica**

Tema **Dinâmica do corpo rígido**

Código: **1B-18**

Nome: **Estações do ano**

Onde encontrar: **Exposição Permanente**

**Potencialidade:** Observação das estações do ano, de acordo com a posição da Terra em relação ao Sol.

**Palavras Chaves:** Inclinação do eixo da Terra, Estações do ano, Momento Ângular.

**Referências:** Moyses Nussenzveig – Volume 3

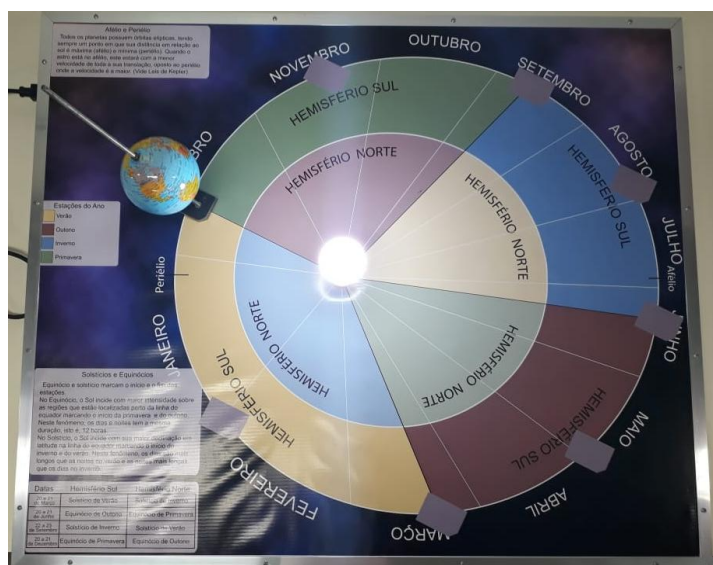
## ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA

### Material Utilizado:

1. Suporte com representação esquemática do movimento da Terra em torno do Sol (lâmpada).
2. Globo Terrestre com uma base retangular chanfrada.
3. Cabo de força elétrica.

### Montagem:

1. Conecte o cabo de força à tomada;
2. Posicione a Terra na marcação que desejar, respeitando o encaixe da base retangular chanfrada;
3. Ligue o interruptor que contém no suporte para acender a lâmpada;
4. Observe a luz incidente sobre a Terra e a sombra resultante.



### Referencial Teórico:

No século XVI, Nicolau Copérnico apresentou um modelo Heliocêntrico, em que o Sol estava no centro do universo e os planetas descreviam órbitas elípticas ao seu redor. No século XVII, Johannes Kepler enunciou as leis que regem o movimento planetário e formulou três leis que ficaram conhecidas como **Leis de Kepler**.

1. **Lei das Órbitas:** Os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, que ocupa um dos focos da elipse.

2. **Lei das Áreas:** O segmento que une o sol a um planeta descreve áreas iguais em intervalos de tempo iguais.
3. **Lei dos Períodos:** O quociente dos quadrados dos períodos e o cubo de suas distâncias médias do sol é igual a uma constante  $k$ , igual a todos os planetas.

**Estações do ano** são subdivisões do ano baseadas em padrões climáticos. São elas: Primavera, Verão, Outono e Inverno. A sucessão das estações do ano é resultado da **inclinação** constante<sup>1</sup> do eixo de rotação da Terra por 66,6° relativo ao seu plano de translação.

O eixo de rotação da Terra é a linha imaginária que une o Pólo Norte ao Pólo Sul e sua inclinação faz com que, em certas épocas do ano, um hemisfério receba a luz do Sol mais diretamente que o outro hemisfério. Assim, em qualquer momento, uma parte do planeta estará mais exposta aos raios do Sol do que outra. Esta exposição alterna conforme a Terra gira em sua órbita, portanto, a qualquer momento, independentemente da época, os hemisférios norte e sul experimentam estações opostas.

O **Solstício** se caracteriza pela máxima incidência de raios solares sobre um determinado hemisfério – onde é chamado de solstício de verão – e, conseqüentemente, pela mínima incidência sobre o outro – onde é denominado solstício de inverno.

O **Equinócio** se caracteriza pela incidência perpendicular dos raios solares sobre a linha do equador, distribuindo-se igualmente entre os hemisférios. Nessa época, há uma igualdade de duração dos períodos diurno e noturno em todo o globo.



Mas por que a Terra tem uma inclinação que é constante por todo o seu movimento de translação?

A resposta é que isso ocorre devido a conservação do **Momento Angular** da Terra. Essa é uma grandeza relacionada a rotação e, para que haja a sua conservação, o torque que age sobre o corpo em rotação deve ser nulo. No caso da Terra, a única força atuante é a Força Gravitacional e, como essa força é paralela ao raio da trajetória, o torque é nulo. A conservação do momento obedece a seguinte equação:

$$\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}, \text{ onde } \frac{d\vec{L}}{dt} = \tau_{ext}$$

$$\text{Se } \tau_{ext} = 0, \text{ logo } \vec{L} = \text{constante}$$

**ELABORADO POR:** Gabriella Galdino  
**REVISADO POR:** Marcos Gaspar  
**DATA:** 14/11/2018

**APROVADO POR:**  
**DATA:** \_/\_/\_

<sup>1</sup> \*) Desprezando o movimento de precessão e nutação, numa aproximação como mostrada nesse experimento.