

Fundamentos Teóricos e  
Metodológicos para o Ensino  
de Ciências- EDM 342

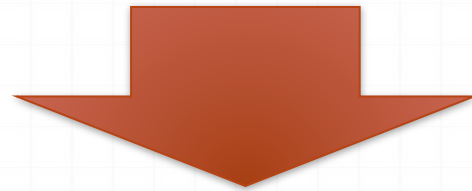
Sílvia L. Frateschi Trivelato

Aula 2

01/out/2019

# Processo de produção de conhecimento na Ciência e concepção de aprendizagem

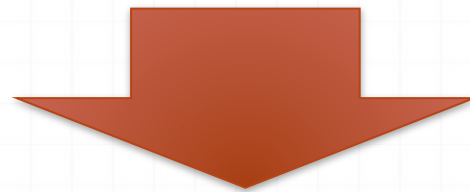
0 Processos de produção de conhecimento na ciência podem ser comparados a processos de aprendizagem (Bastos, 1998).



0 Subsídios teóricos para a proposição de estratégias de ensino, currículo, material de apoio.

# Uma visão de ciência

- 0 Leis e princípios estão codificados *a priori* nos fenômenos naturais.
- 0 Cabe ao cientista extrair os conhecimentos que ali já estão definidos.
- 0 Esse processo não depende da criação ou da construção.



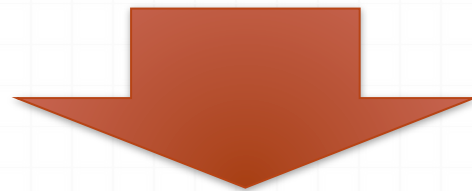
Visão empirista da ciência

# Ideias relacionadas

- 0 O conhecimento está na realidade. A ciência é o reflexo correto da realidade.
- 0 Há um método único e universal para chegar ao conhecimento.
- 0 O método científico não é influenciado pela subjetividade.
- 0 Os conhecimentos científicos têm caráter absoluto e universal.
- 0 O conhecimento científico é uma forma superior de conhecimento.
- 0 A Ciência é neutra.
- 0 A Ciência é estática, anistórica e aproblemática (produto e não processo)

# Didática das ciências

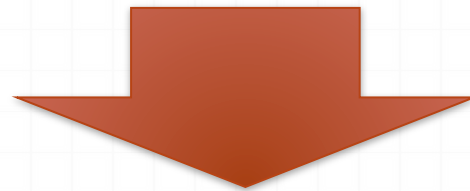
- 0 Organização baseada no pensamento do professor
- 0 Transmissão de informações
- 0 Não considera ideias dos alunos
- 0 Entendem aprendizagem como recepção, absorção de informações
- 0 Aprendizagem – resposta a estímulo - Memorização
- 0 Manifestação de determinado comportamento



Orientação behaviorista

# Uma outra visão de ciência

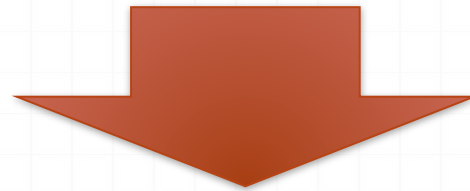
- 0 Dada a sucessão de hipóteses e teorias conflituosas na História da Ciência, pode-se supor que elas **não** são leituras imparciais da natureza.
- 0 Hipótese e teorias são interpretações da realidade que levam em conta os fatos objetivos e as visões pessoais dos cientistas.
- 0 Teorias e hipóteses correspondem a interpretações provisórias.



Visão **não** empirista

# Didática das ciências

- 0 atividade mental
- 0 Aluno estabelece relações e atribui significados
- 0 Importância de conhecer o pensamento do aluno
- 0 O professor proporciona oportunidade para o desenvolvimento de ideias, conceitos, relações



Orientação construtivista

## Visão de Ciência

EMPIRISTA	NÃO EMPIRISTA
Leis e princípios estão codificados a priori nos fenômenos naturais	Dada a sucessão de hipóteses e teorias conflituosas na História da Ciência, pode-se supor que elas <b>não</b> são leituras imparciais da natureza
Cabe ao cientista extrair os conhecimentos que ali já estão definidos	Hipótese e teorias são interpretações da realidade que levam em conta os fatos objetivos e as visões pessoais dos cientistas
Esse processo não depende da criação ou da construção	Teorias e hipóteses correspondem a interpretações provisórias



## Visão de Ciência

### EMPIRISTA

Leis e princípios estão...

Cabe ao cientista extrair...

Esse processo não depende...

Aluno aprende por *absorção* de informações que já estão prontas no discurso do professor

### NÃO EMPIRISTA

Hipótese e teorias **não** são leituras...

Hipóteses e teorias são interpretações...

Teorias e hipóteses correspondem a ...

Conhecimento é resultado de uma *síntese pessoal*, uma reelaboração do que é dito pelo professor.  
Conhecimento construído é de caráter pessoal

**Psicologia da Aprendizagem e Didática das Ciências**

## Produção de conhecimento na ciência e no indivíduo (concepção não empirista)

- 0 *As teorias atuais determinam possibilidades e limites para a aquisição de novos conhecimentos.*
- 0 *Processo de aquisição de conhecimento é descontínuo*
- 0 *O ato de observar é influenciado pelo observador*
- 0 *Discrepância entre teorias, ou entre teorias e dados estimula busca de novos conhecimentos*
- 0 *Teorias atuais influenciam o processo de enunciação de problemas*
- 0 *Processo de aquisição de conhecimento envolve etapas sucessivas de construção, desconstrução e reconstrução*

# Ideias sobre ensinar e aprender ciências também mudam

- 0 Ensino por transmissão
  - 0 Aluno memoriza informações
- 0 Ensino por descoberta
  - 0 Vivenciar o método científico
- 0 Conflito cognitivo e mudança conceitual
  - 0 Identificar ideias prévias e propor situações de conflito
  - 0 Introduzir novas ideias e proporcionar sua aplicação
- 0 Ensino por investigação
  - 0 Propor situações-problema, seu estudo qualitativo e formulação de hipóteses
  - 0 Tratar cientificamente o problema (experimentos, análise à luz de modelos explicativos, reformulação de hipóteses)
  - 0 Lidar com informações, formular novas hipótese, sínteses e novos problemas

DIA  
NOITE  
ESTAÇÕES DO ANO

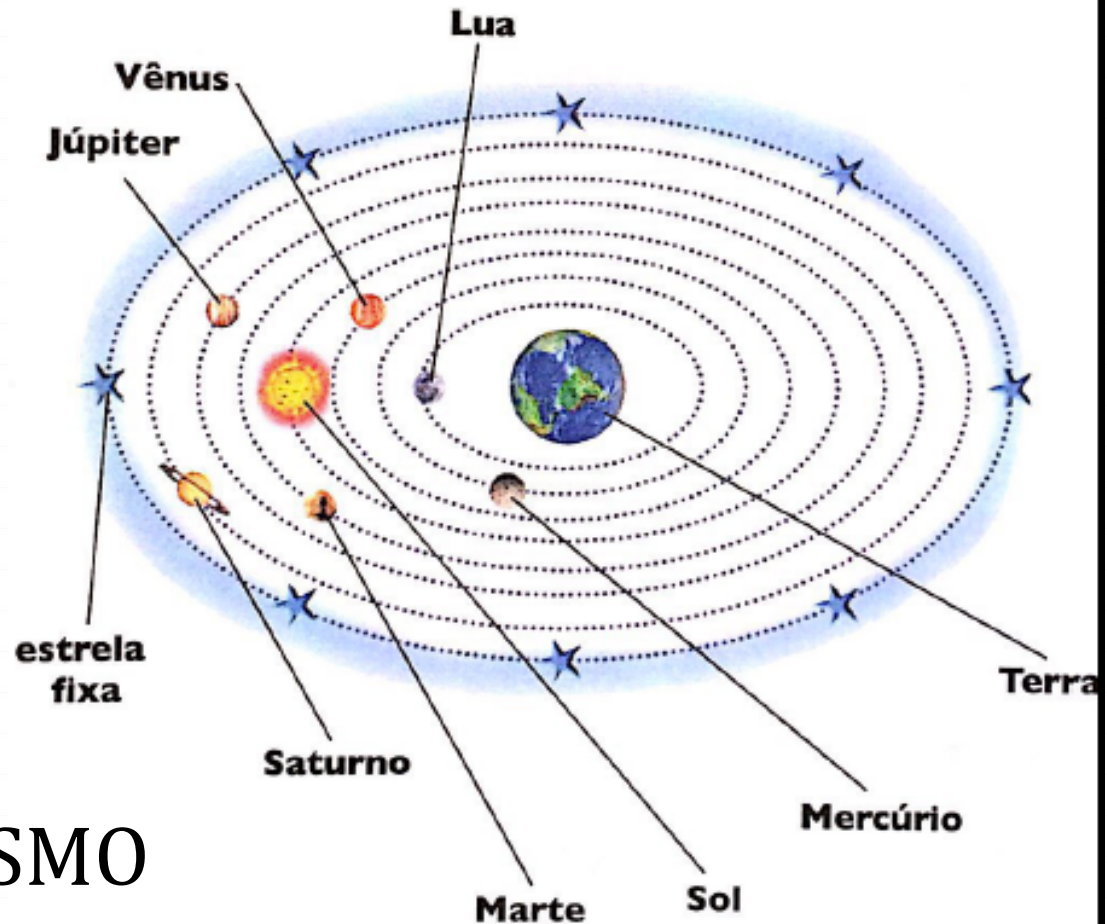
Oficina

Geódromo

Trivellato e col., 2012

# O que faz o dia e a noite?

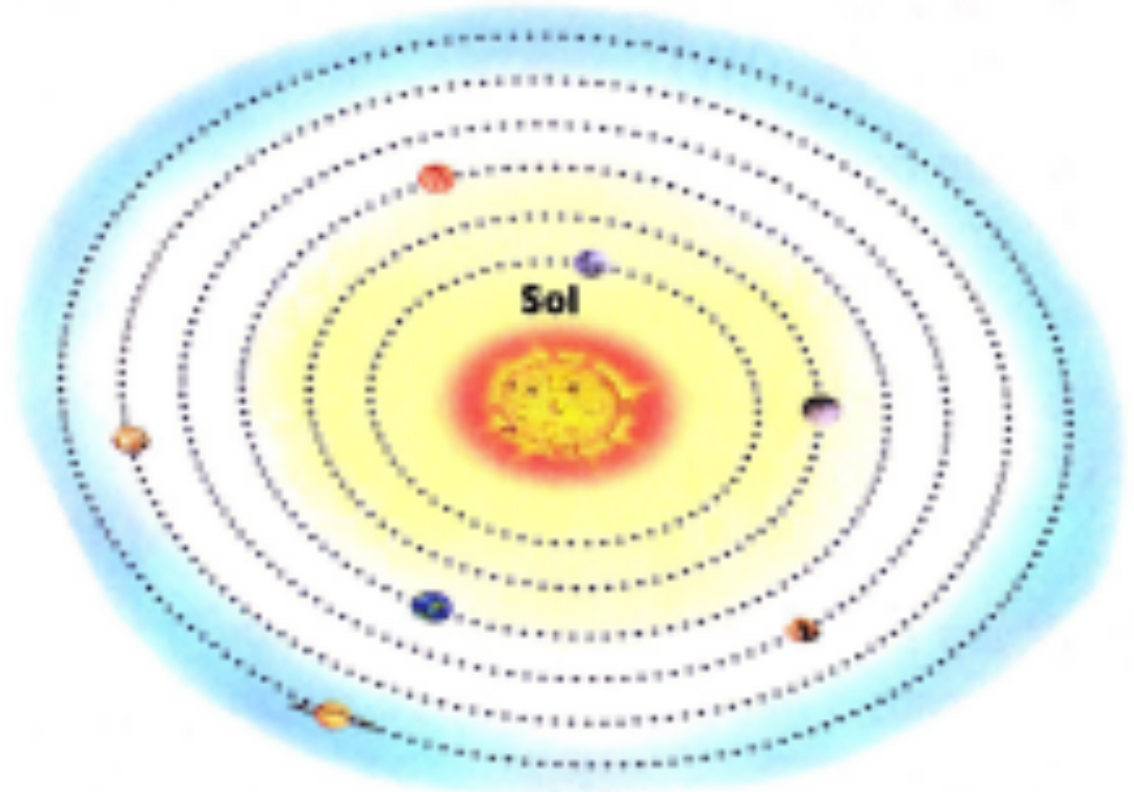
0 Acreditava-se que o céu girava ao redor da Terra



**GEOCENTRISMO**  
(Ptolomeu)

Modelo  
anterior  
questionado.

A Terra gira  
ao redor do  
Sol



**HELIOCENTRISMO**  
(Copérnico -1473-1543)

Geocentrismo

Heliocentrismo

Universo sem  
centro  
Infinitos sistemas  
solares

Giordano Bruno  
(1548-1600)

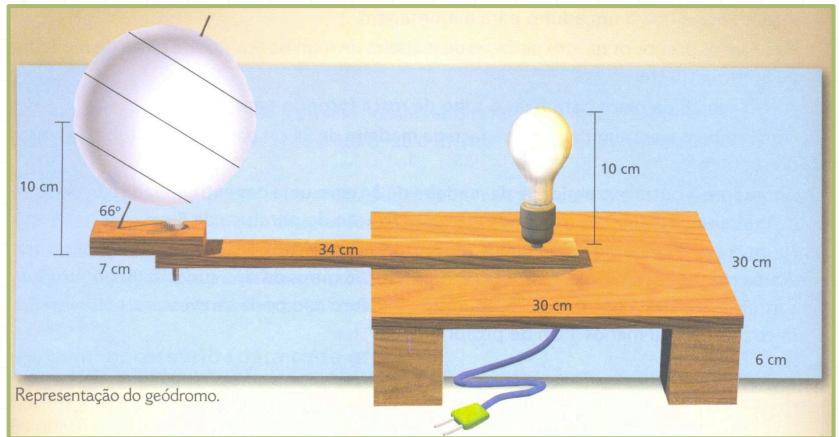
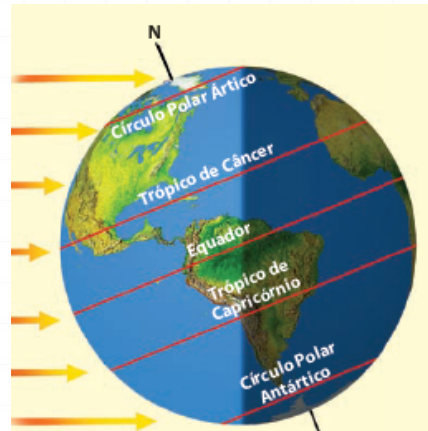
O que provoca a  
alternância entre dia e  
noite?





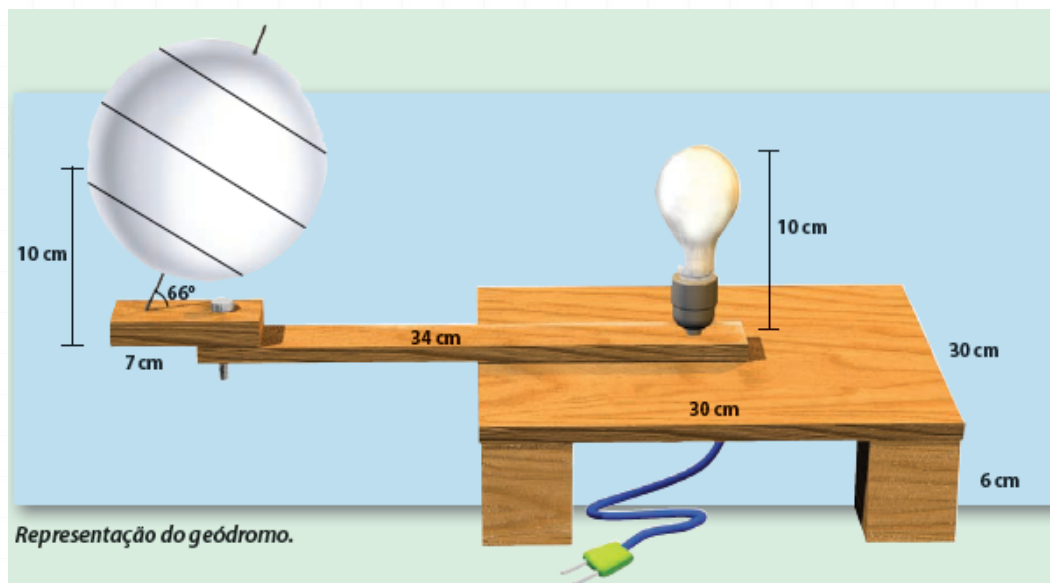


Vamos representar?



# Geódromo - modelo

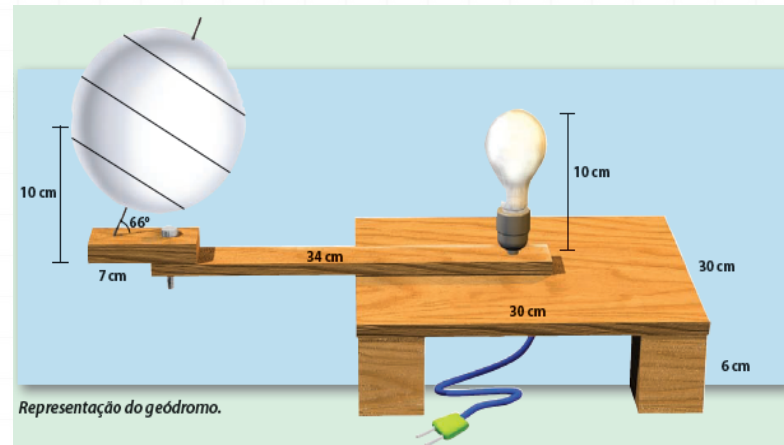
- 0 Vamos usar o geódromo como modelo para explicar como acontecem fenômenos que observamos na natureza
- 0 Esse modelo já tem em sua construção, algumas concepções teóricas



# Geódromo - modelo Dia/Noite

Observamos uma alternância entre períodos de luz e de escuridão – dia e noite

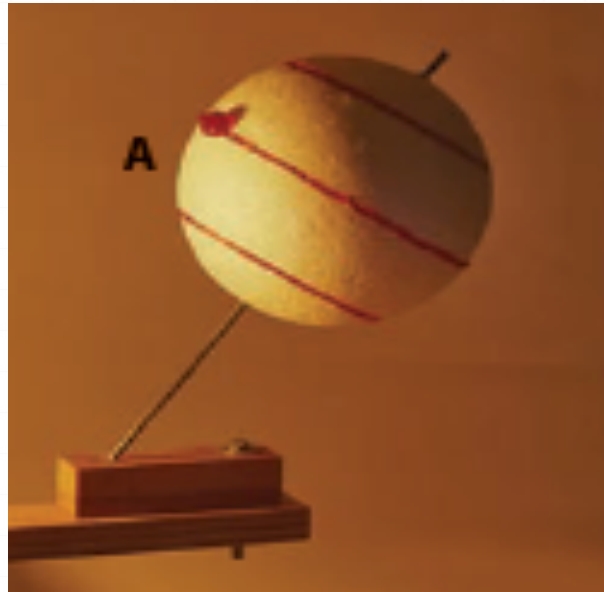
Como podemos representar o que acontece com a Terra e o Sol que resulta nessa observação (alternância dia/noite)?



# Geódromo – modelo

## Dia/Noite

- 0 Fixe um alfinete na região correspondente à linha do Equador (Pessoa A).



# Geódromo – modelo

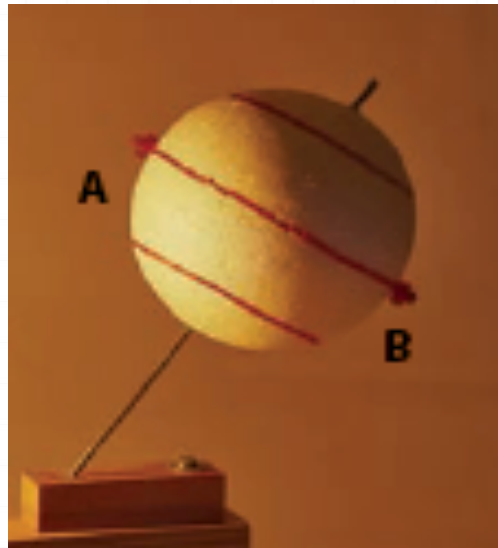
## Dia/Noite

- 0 Fixe um alfinete na região correspondente à linha do Equador (Pessoa A).
- 0 1- A *Terra* está totalmente iluminada quando a Pessoa A está voltada para a lâmpada?
- 0 2- É dia em todo planeta?

# Geódromo – modelo

## Dia/Noite

- 0 Fixe outro alfinete, também na linha do Equador, no lado oposto ao primeiro (Pessoa B). Gire lentamente a *Terra* no sentido anti-horário.



# Geódromo – modelo

## Dia/Noite

- 0 Fixe outro alfinete, também na linha do Equador, no lado oposto ao primeiro (Pessoa B). Gire lentamente a *Terra* no sentido anti-horário.
- 0 3- Quando começa a amanhecer para a Pessoa A, o que está acontecendo para a pessoa B?
- 0 4- Quando é dia pleno para a Pessoa A, o que ocorre para a Pessoa B?

# Alternância Dia/Noite

- 0 Movimento de rotação
- 0 O amanhecer acontece em horários diferentes, de acordo com a posição considerada no planeta.
- 0 Movimento aparente do Sol (*nasce* no leste e *se põe* no oeste).
- 0 Concepção geocêntrica incorporada na linguagem



# Geódromo - estações do ano

- 0 Observamos a alternância das estações do ano
  - 0 Duração do dia e da noite
  - 0 Diferenças de temperatura





# Geódromo estações do ano

- 0 Observamos a alternância das estações do ano
  - 0 Duração do dia e da noite
  - 0 Diferenças de temperatura



Como podemos representar o que acontece com a Terra e o Sol para explicar essa observação (alternância das estações do ano)?

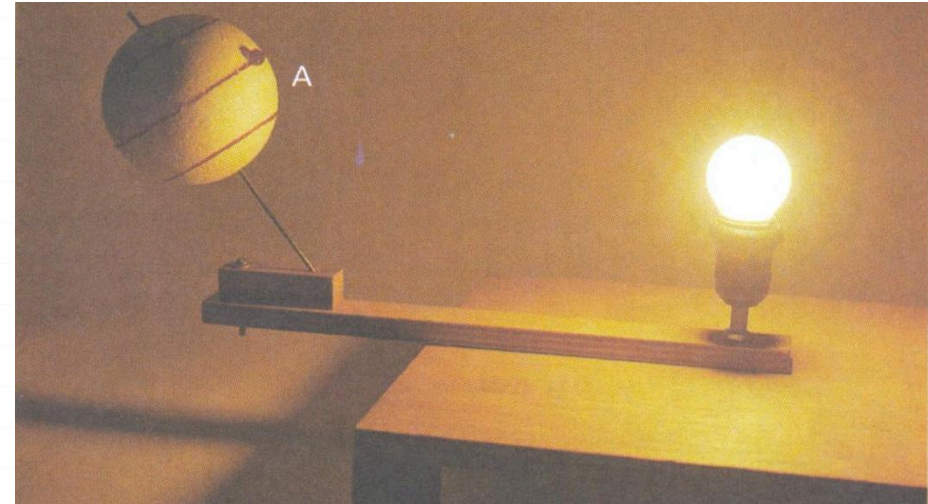
## Geódromo – Estações do Ano

### Questões para os grupos

Posicione o geódromo como na figura

Fixe alfinetes nas linhas dos Trópicos da Cancer e de Capricórnio, ambos no mesmo meridiano

Gire lentamente a esfera Terra (rotação) e compare o período de iluminação em cada hemisfério



1- Qual hemisfério fica mais tempo iluminado durante uma rotação completa da Terra?

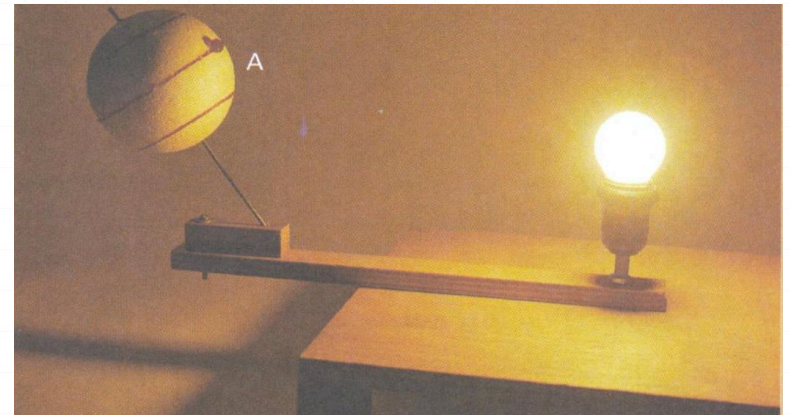
2- O Polo Sul ficou totalmente iluminado durante a rotação do planeta? Qual a estação do ano no hemisfério Sul?

3- Qual a estação no hemisfério Norte

# Geódromo – Estações do Ano

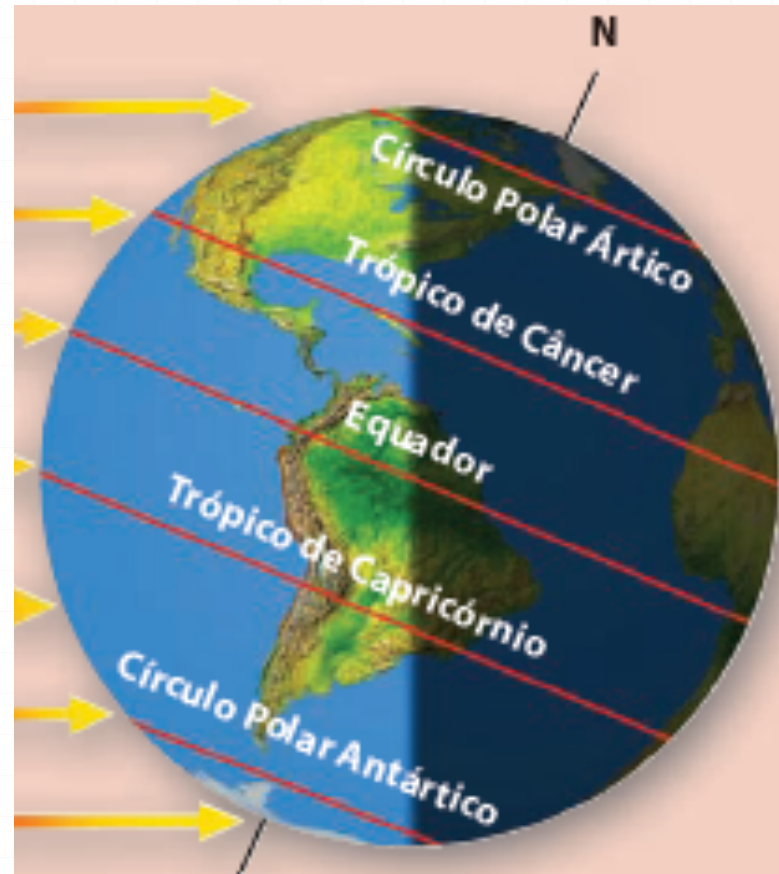
## Questões para os grupos

- 0 Altere a posição das peças do geódromo, de modo a representar primavera, verão, outono e inverno.



# Geódromo

## Verão hemisfério Sul



# Geódromo

## Outono hemisfério Sul



# Geódromo

## Estações do ano

- 0 Movimento de translação
- 0 Inclinação do eixo de rotação
- 0 Solstício de verão
- 0 Equinócio de outono
- 0 Solstício de inverno
- 0 Equinócio de primavera

