

**MUSEU DE TOPOGRAFIA PROF. LAUREANO IBRAHIM CHAFFE**  
**DEPARTAMENTO DE GEODÉSIA – UFRGS**

## **REFRAÇÃO ATMOSFÉRICA**

### **Original em espanhol:**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Refracci%C3%B3n\\_atmosf%C3%A9rica](http://es.wikipedia.org/wiki/Refracci%C3%B3n_atmosf%C3%A9rica)  
Refracción atmosférica

### **Tradução, ampliação e ilustrações:**

**Iran Carlos Stalliviere Corrêa** – Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe, Departamento de Geodésia, IG/UFRGS.

Junho/2011

A **Refração atmosférica** é o desvio do feixe luminoso (luz) ou de outra onda eletromagnética, de uma linha reta que passa através da atmosfera, devido à variação da densidade do ar em função da altitude. A **refração atmosférica** próxima da superfície terrestre produz miragem e pode ocasionar com que os objetos distantes apareçam em formas onduladas.

**Refração atmosférica** é o fenômeno da **refração da luz** no meio **atmosférico** e é também conhecido como **Refração astronômica**. O fenômeno é mais visível ou melhor observado nos crepúsculos. Pode ser observado tanto nos **ocazos** como nos **ortos heliacais**. Este fenômeno faz com que o sol e as estrelas sejam vistos sempre acima de sua **posição real** e por isso se denomina, em astronomia, à posição dos astros de **posição aparente** (modificada pela refração) ou **posição real** (considerando que não haja atmosfera).

### **Determinação da Refração**

Existem muitas formas de averiguar a refração atmosférica ou astronômica, a mais indicada em astronomia resulta da comparação entre a altura real (sem considerar a atmosfera) de um astro e a aparente (considerando a atmosfera). A diferença de altura será denominada de **R** e sua unidade de medida será a mesma que a de um ângulo, devido a sua pequena escala se emprega pelo menos os segundos sexagesimais.

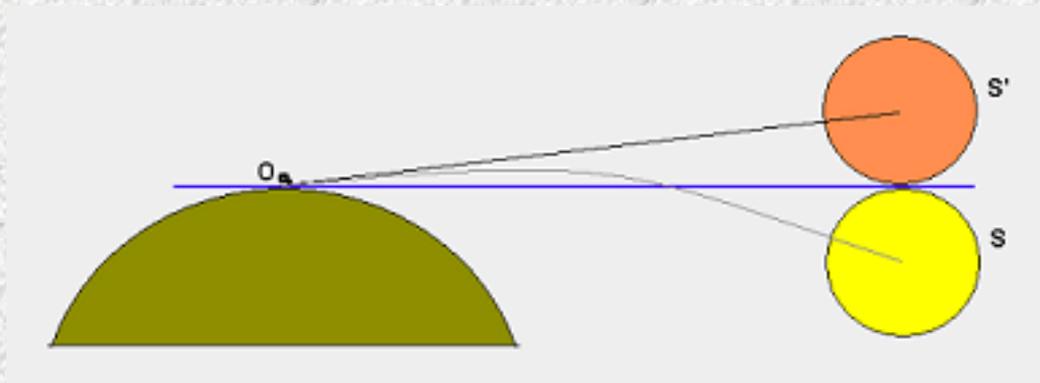


Fig. 1 - A refração faz com que a altura aparente de um astro seja superior a altura real. Assim o Sol localizado abaixo da linha do horizonte, em S, será visto em S', acima do horizonte.

A figura 1 mostra um típico caso de refração. Quando o **limbo inferior do Sol** (\*) toca o horizonte do mar, este realmente já não está ali. O que estamos vendo é sua imagem refratada em **S'**, e a estrela já está completamente abaixo de nosso horizonte, em **S**.

O efeito da refração **R** sobre a altura de um astro faz com que a altura aparente seja *maior* que a real, *eleva* o astro, de modo que se dará a relação:

$$h_{\text{real}} = h_{\text{aparente}} - R$$

### Fatores intervenientes

As medidas realizadas sobre a refração atmosférica têm deixado claro que estas dependem de quatro fatores:

- Altura do astro
- Comprimento de onda
- Temperatura
- Pressão atmosférica

A **altura do astro** é o fator mais importante. A refração é máxima no horizonte, e nula no zênite, igual que a paralaxe.

*Altitude aparente ..... Ângulo de Refração*

0°	.....	35' 21"
1°	.....	24' 45"
2°	.....	18' 24"
3°	.....	14' 24"
4°	.....	11' 43"
10°	.....	5' 18"
30°	.....	1' 41"
60°	.....	0' 34"
90°	.....	0' 00"

Em relação aos dois últimos fatores que correspondem a características da atmosfera durante a observação se pode dizer que: *o valor da refração aumenta diretamente proporcional a pressão atmosférica e inversamente proporcional a temperatura.*

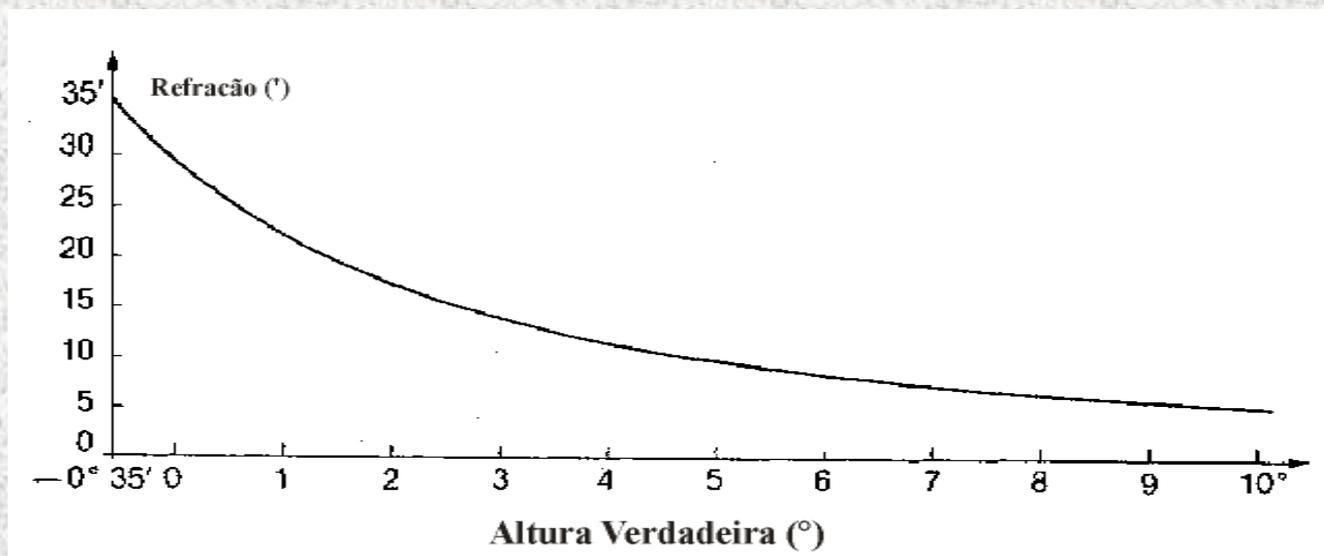


Fig. 2 - Relação da refração atmosférica e a altura verdadeira do astro

### Fórmula de Bennet

Na fórmula de Bennet considera que seja conhecida, mediante observação, a **altura aparente de um astro**, sendo seu valor  $h_o$  (em graus), a refração atmosférica se estabelece neste caso como:

$$R = \frac{60''}{\operatorname{tag}\left(h_o + \frac{7,31}{h_o + 4,4}\right)}$$

Uma das principais características desta fórmula é que se pode ver como decresce o valor da refração em função da altura. É suposto na fórmula que as condições de pressão atmosférica e temperatura sejam constantes e que o comprimento de onda corresponde a mais sensível para o olho humano.

### Referências

Bennet, G.G. 1982. The calculation of Astronomical Refraction in marine navigation. Journal of the Institute for Navigation, 35(255-259).

<http://angelrls.blogalia.com/historias/21838>