

---

*Como é que a  
Poluição Luminosa  
Afeta as Estrelas*

---

Poluição Luminosa

---

Projeto DSR

---



---

*Apagar as Luzes para Acender as Estrelas*



## Como é que a Poluição Luminosa afeta as Estrelas



**Resumo:** Cada aluno irá construir um Leitor de Magnitude que será utilizado para determinar como é que a poluição luminosa afeta a visibilidade das estrelas e deste modo aprenderem o significado de magnitude limite. Para isso os alunos irão procurar, no céu noturno, uma constelação, como a Ursa Menor e visualizar cada estrela da constelação através do leitor de magnitude. Para cada estrela do esquema da constelação, os alunos registam o número do orifício através do qual conseguem ver a estrela. Isto ilustra o conceito de magnitude. Note que os alunos poderão não ser capazes de ver algumas das estrelas, devido à poluição luminosa. Usando a estrela menos brilhante que conseguirem ver (i.e., a magnitude limite), os alunos poderão então avaliar o número de estrelas que já perderam (i.e., que não conseguem ver) em todo o céu devido à poluição luminosa existente no local onde se encontram.

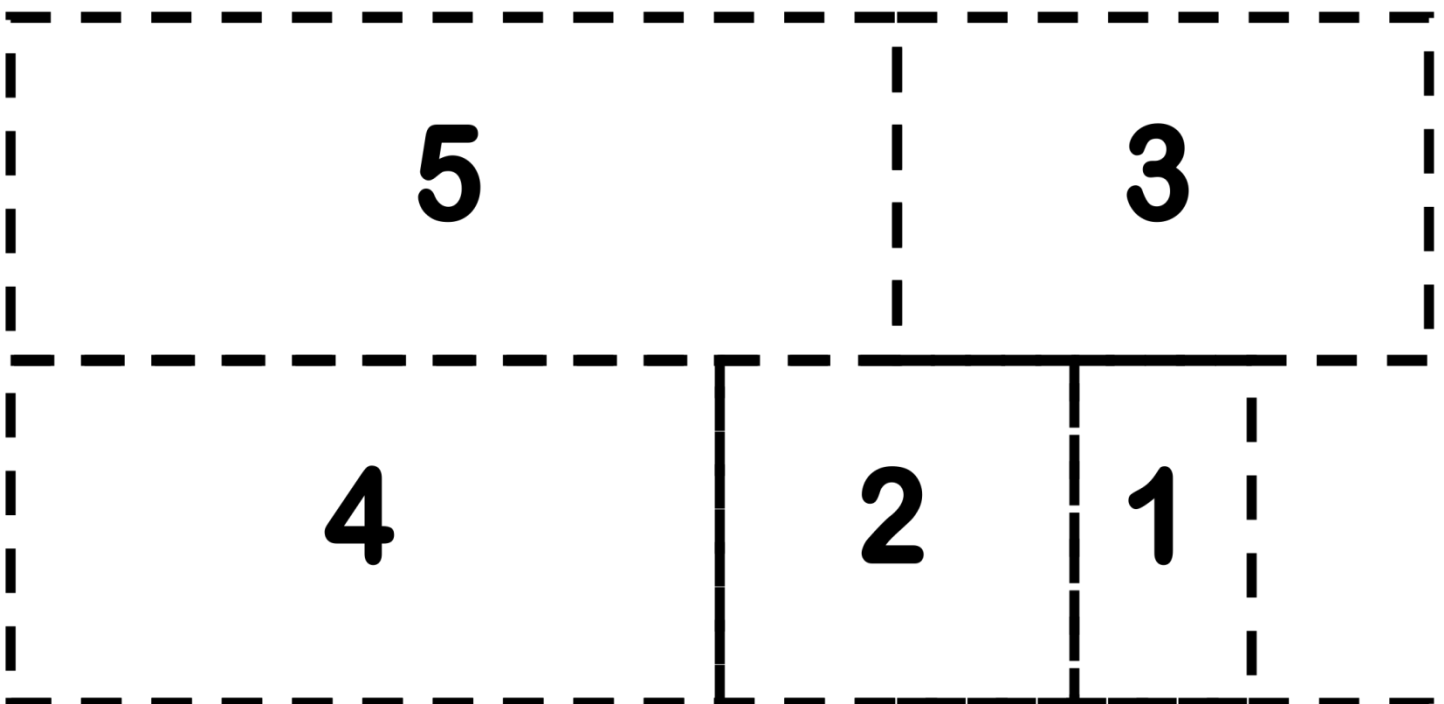
**Finalidade:** Ajudar os alunos a determinar quanto a poluição luminosa afeta a visibilidade das estrelas e compreender o significado de “magnitude limite” usando um Leitor de Magnitude. Os alunos aplicarão competências científicas de consulta, que são capacidades e atitudes associadas à Ciência.

### Materiais e Ferramentas:

- transparências para impressora de jato de tinta (1 transparência dá para fazer 3 leitores de magnitude);
- folha de registo;
- tesoura (para partilhar);
- fita-cola;
- moeda de 1 cêntimo.

### Construção do Leitor de Magnitude:

- Recorte 5 retângulos (identificados de 1 a 5) da transparência, com a medida descrita em baixo;

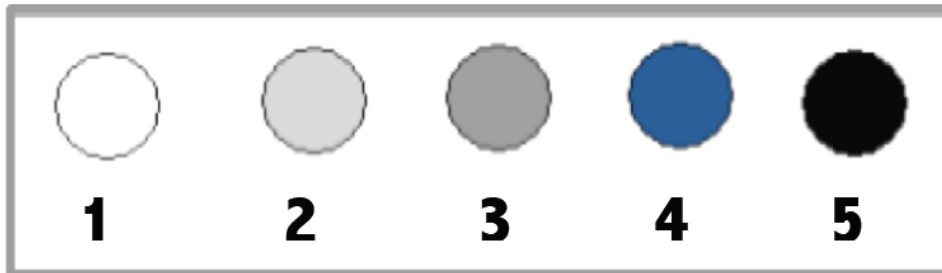




## **Como é que a Poluição Luminosa afeta as Estrelas**



- Use uma moeda de 1 cêntimo para desenhar 5 círculos no retângulo maior (como mostra a figura abaixo) e recorte. Certifique-se de que os buracos estão todos ligeiramente espaçados;



- Numere os orifícios, de 1 a 5;
- Cole, com fita adesiva, os retângulos 1, 2, 3 e 4 sobre o retângulo 5, alinhando todos à esquerda e certificando-se que os pedaços da transparência cobrem os orifícios. Em todos estes passos, não importa se a parte rugosa da transparência está voltada para cima ou para baixo;
- O primeiro orifício deverá ter 5 camadas de transparência e o quinto deve ter apenas 1 camada.

### **Estimando a magnitude das estrelas**

- Pode utilizar o esquema da Ursa Menor proposto nesta atividade ou escolher o desenho de outra constelação que esteja visível no princípio da noite na época do ano em que realizar a atividade.
- Leve os alunos para o pátio, numa noite sem Lua e sem nuvens, acompanhados do desenho da constelação e de um lápis a fim de identificarem a constelação no céu noturno. As luzes do pátio devem estar apagadas. Os alunos devem estar pelo menos 15 min no exterior, a fim de adaptarem a visão ao escuro, antes de iniciarem a atividade.
- Os alunos vêem cada estrela da constelação através do Leitor de Magnitude. Em cada uma das estrelas representadas no esquema da constelação, os alunos devem escrever o número mais baixo do orifício que ainda lhes permite ver a estrela. Esta é uma estimativa da magnitude ou brilho da estrela. Por exemplo, uma estrela que tenha magnitude 3 será visualizada através dos orifícios números 3, 4 e 5, mas o aluno deverá registar apenas o número 3.
- Note que algumas das estrelas, presentes no esquema da constelação, poderão não ser visíveis devido à poluição luminosa. Depois de terem feito o registo para todas as estrelas presentes no esquema da constelação, o valor mais elevado de magnitude que tiverem registado será a magnitude limite (para a estrela menos brilhante) que pode ser vista no céu noturno do local em que se encontram.





## **Como é que a Poluição Luminosa afeta as Estrelas**



- Os alunos deverão também registar qual a situação da iluminação no local onde os seus dados foram recolhidos. As luzes exteriores são fortes ou fracas? São tão brilhantes como a Lua cheia? Quantas são as luzes? A que distância se encontram?
- Peça aos alunos para apresentarem os seus resultados à turma. Compare os resultados obtidos dentro da turma. Chame a atenção para o facto de, quanto menores forem as magnitudes mais brilhantes serão as estrelas e magnitudes mais elevadas correspondem a estrelas menos brilhantes. Como se comportou a magnitude de cada estrela, segundo os dados dos alunos, em diferentes situações de iluminação? Em situações de iluminação mais forte, as mesmas estrelas tornam-se mais ou menos brilhantes? Estes dados são rigorosos?
- Os alunos podem estimar o número de estrelas que já perderam (i.e, que não conseguem ver) em todo o céu, devido à poluição luminosa na sua localidade. Veja a secção Extensões apresentada abaixo.

### **Folha de registo dos alunos:**

- Desenha a constelação que irás analisar identificando cada uma das estrelas com os números 1,2,3,...





## Como é que a Poluição Luminosa afeta as Estrelas



Nome da constelação: \_\_\_\_\_

Completa a tabela em baixo:

Tabela 1- Magnitude de cada uma das estrelas

Nº	Magnitude
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Para completar esta atividade necessitará de determinar a magnitude limite da sua localidade usando os resultados obtidos na atividade “Estimando a magnitude das estrelas” descrita nas páginas anteriores.

Por agora, sabe que o número de estrelas visíveis é afetado pela qualidade do céu noturno. A Lua, as condições atmosféricas e a poluição luminosa podem dificultar ou impossibilitar a observação das estrelas menos brilhantes. Provavelmente também descobriu que os astrónomos usam a escala de magnitude para medir o brilho das estrelas. Recorde que as estrelas de magnitude 1 são mais brilhantes do que as estrelas de magnitude 2, que por sua vez são mais brilhantes do que as de magnitude 3 e assim sucessivamente.

Através desta atividade aprendeu a medir a magnitude limite do céu noturno da sua localidade, isto é, quais são as estrelas menos brilhantes que podemos ver. Em condições ideais – sem Lua, céu limpo, e bem longe de qualquer luz, o olho humano pode ver estrelas até valores de magnitude entre 6 e 7. De acordo com a tabela abaixo, uma magnitude limite de valor 7 corresponde a cerca de 14 000 estrelas visíveis!

Tabela 2 – Magnitude limite

Magnitude Limite	Nº aproximado de estrelas visíveis
1	6
2	45
3	150
4	540
5	1 700
6	4 900
7	14 000





## Como é que a Poluição Luminosa afeta as Estrelas



Agora está pronto para calcular o número de estrelas que está a perder na sua localidade. Tudo o que tem a fazer é subtrair a 14 000 o número aproximado de estrelas visíveis a partir da sua localidade. Por exemplo, se a magnitude limite medida for 3, poderá ver cerca de 150 estrelas à vista desarmada, mas estará a perder cerca de 13 850 estrelas ( $14\ 000 - 150 = 13\ 850$ )!

### Questões:

- Coloque a magnitude limite e o nº de estrelas perdidas num mapa da sua região, no local onde efetuou as suas medições. Convide os outros alunos a efetuarem medições noutras zonas e adicionarem os resultados no mapa e discuta os resultados.
- Qual pensa que será o resultado (i.e., quantas são as estrelas perdidas) se usar uma medição efetuada próximo do centro de uma localidade? E numa zona mais afastada?
- Esta noite, em casa, tente efetuar uma medição logo que saia a porta de casa, seguida de outra daí a 15 min – usando a tabela 2, quantas estrelas pode ver, a mais, depois de os seus olhos se adaptarem ao escuro?

Adaptado de uma atividade proposta pela International Dark-Sky Association: [www.darksky.org](http://www.darksky.org)

O programa internacional "Dark Skies Rangers" coordenado em Portugal pelo NUCLIO, pretende combater o problema global da poluição luminosa, através de auditorias da iluminação exterior, da medição do grau de luminosidade do céu noturno e da sensibilização da comunidade educativa e das autoridades locais para alterarem os sistemas de iluminação e preservarem o céu noturno.

