

—33—

Evolução estelar

As estrelas nascem, crescem e morrem, e as vezes até se casam. Muitas preferem viver em grupos! Nunca ouviu essa história antes?

A Vida das Estrelas!



Estrelas comuns

São estrelas que estão curtindo o melhor do seu hidrogênio, como o nosso Sol. Um dia elas irão se tornar gigantes vermelhas. É o início do seu fim.



Gigante vermelha

É o começo do fim da vida de uma estrela. Ela engorda muito e fica vermelhona.



Anã branca

É a "parte nobre" que sobra quando uma gigante vermelha morre. Muito quente e compacta.



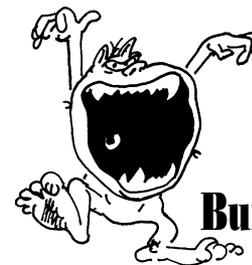
Supernova

É uma supergigante vermelha explodindo. Dura pouco no céu.



Pulsar

É uma estrela de nêutrons que gira muito rápido. A estrela de nêutrons é o caroço estelar que sobra de uma supernova.



Buraco negro

O caroço de uma supernova pode virar um buraco negro se sua massa for grande.



Anã negra

É uma anã branca que já "morreu", ou seja, que gastou todo seu "combustível" nuclear.

Alguma vez na vida você já deve ter ouvido falar que esses bichos chamados estrelas são enormes e muito quentes, têm cores e tamanhos diferentes. Mas porque será que elas são assim?

E os buracos negros, as estrelas de nêutrons, as radio-estrelas, as gigantes vermelhas, que criaturas medonhas são essas?

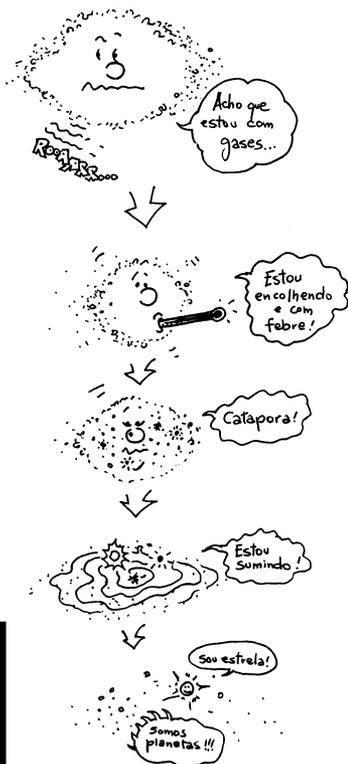
Como nasce uma estrela

Tudo começa na barriga da mãe; ops, queremos dizer numa nuvem de poeira e gás. Essa nuvem sofre algum tipo de perturbação interna e passa a se contrair por ação da gravidade. Pela contração a energia potencial diminui e transforma-se basicamente em energia cinética, num processo em que as partículas caem em direção ao centro da nuvem gasosa.

Durante os choques que ocorrem entre as partículas há também transformação de energia cinética em energia térmica, ou seja, calor.

Devido a essa transformação a temperatura da nuvem aumenta, aumenta, aumenta, de tal maneira que em uma certa região, onde houver maior concentração de matéria, átomos mais leves começam a se fundir. Ou seja, começam as reações de fusão nuclear: nasceu uma estrela!

Nos restos da nuvem podem se formar concentrações menores, com temperatura insuficiente para gerar reações de fusão nuclear. Nessas regiões podem se formar planetas.

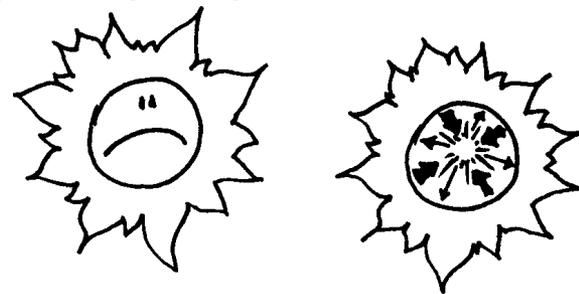


A difícil vida de uma estrela

Se você pensa que é fácil ser estrela está muito enganado! Elas estão sempre com problemas de massa e com dilemas muitas vezes explosivos.

Para falar a verdade, as estrelas se parecem muito com o homem. Sua vida depende do regime, da quantidade de energia que gasta, dos problemas com a namorada ou namorado....

Existem duas forças agindo o tempo todo numa estrela: uma chamada pressão térmica, que tende a empurrar as partículas para longe do núcleo. A outra é a gravidade, é a mesminha que mantém a gente preso aqui na Terra e que tende a puxar as partículas em direção ao núcleo.



Ao longo de sua juventude há um equilíbrio entre essas forças, a estrela vai queimando o combustível da sua região central e vivendo tranqüilamente. Essa boa fase da vida dura somente de alguns milhões a uns bilhões de anos. O nosso Sol, por exemplo, já viveu metade dessa sua fase, algo perto de 4,5 bilhões de anos. Tem mais uns 5 bilhões de anos para aproveitar a energia de sua juventude.

Mas chega um momento da vida em que o combustível começa a se esgotar e mesmo assim a estrela continua queimando o combustível, só que em regiões cada vez mais perto de sua superfície. A estrela começa a sentir o peso da idade. Propagandas na TV dizem que a vida começa aos 40 (bilhões de anos), mas a estrela já está ingressando em uma fase terminal...

Chega uma hora em que toda estrela precisa inchar, inchar, inchar...



Quando a estrela passa a queimar combustível cada vez mais nas regiões superficiais, sua atmosfera aquece e se expande. A estrela torna-se uma gigante vermelha. As camadas mais exteriores da estrela se expandem e com isso se esfriam e brilham menos intensamente, passando por isso a ter uma cor vermelha. É uma fase em que a estrela passa por grandes modificações em um tempo curto se comparado à sua fase anterior. Quando isso começar a ocorrer ao nosso Sol, a Terra, se ainda existir, irá sumir do mapa.

A morte das pequenas...



As estrelas de pequenas massas são aquelas que têm massa até aproximadamente duas vezes a massa do Sol. Depois de terem se tornado gigantes vermelhas, a parte central se contrai, de modo que as camadas externas formam uma casca de gás em volta desse núcleo. Nessa nova fase da vida, essa casca da estrela recebe o nome de nebulosa planetária.

O núcleo que resta é muito pequeno e muito quente (dá a cor branca), e a estrela está com um pé na cova! A essa "estrelinha" originada no núcleo dá-se o nome de anã branca.

Ainda assim a estrela, agora uma anã branca, continua queimando combustível até que ela se esfrie e se apague, de modo que a estrela morre como uma anã negra.



Até aí tudo bem. Quase todas as estrelas chegam a essa fase mais ou menos da mesma forma. Mas o que acontece depois de ela ter se tornado uma gigante vermelha?

A vida da estrela após o estágio de gigante vermelha vai depender da sua massa. Vamos dividir em dois grupos: primeiro, as estrelas de pequenas massas, e depois estrelas de grandes massas.



...e a morte das grandes



No fim da fase gigante vermelha, o núcleo das estrelas de grande massa pode colapsar, causando uma grande explosão, chamada supernova. Às vezes isso provoca um brilho maior que uma galáxia inteira durante um certo tempo. Se sobrar algum "caroço" após a explosão, ele pode se tornar algo muito interessante, dependendo de sua massa.

ESTRELAS DE NÊUTRONS

Um "caroço" com massa entre 1,5 e 3 massas solares diminui se transformando numa estrela muito pequena e muito densa, chamada estrela de nêutrons. Essas estrelas têm cerca de 10 km de diâmetro. Em uma colherinha de chá de sua matéria teríamos cerca de um bilhão de toneladas.

colapsar: provocar alteração brusca e danosa, situação anormal e grave.



BURACO NEGRO

Se a massa do caroço for maior do que 3 massas solares, então ele se contrai, se contrai, se contrai, até se transformar num voraz buraco negro. Um buraco negro é portanto uma das maneiras de uma estrela de grande massa morrer.



CUIDADO! NÊUTRONS, BURACOS NEGROS E AS QUESTÕES DA PROVA NA PÁGINA A SEGUIR...

As estrelas mais incríveis...

As estrelas de nêutrons, como você já viu, se originam a partir de "restos" da explosão de uma supergigante vermelha. É um dos possíveis fins da estrelas de grandes massas.

Pergunta chata nº 1:

QUAIS OS OUTROS POSSÍVEIS FINS DE UMA ESTRELA DE GRANDE MASSA?

Quando os "restos" da explosão possuem massa entre 1,5 e 3 vezes a massa do nosso Sol, eles se "encolhem" até algo em torno de 10 km de diâmetro.

Pergunta chata nº 2:

VOCÊ NÃO ACHA QUE É UM TAMANHO MUITO PEQUENO PARA ALGO QUE TEM MAIS MASSA DO QUE O NOSSO SOL?

Como a estrela está muito encolhidinha, a matéria fica muito concentrada. Se um elefante fosse encolhido de forma equivalente, ele seria invisível a olho nu, mas continuaria tendo as suas toneladas de massa. Imagine uma bolinha de gude com a massa igual à do Sol. Conseguiu? Mentiroso...

Pergunta chata nº 3:

QUE FORÇA INCRÍVEL SERÁ ESSA QUE FAZ UMA ESTRELA ENCOLHER TANTO?

Você sabe... aquela força que discutimos na leitura anterior. Vamos dar uma dica: ela começa com G. Mas existe algo ainda a dizer a respeito dessas estrelas. Coisas soltas no espaço, como uma estrela, costumam estar em rotação. Agora, se algo em rotação encolhe, sua velocidade aumenta. Lembra-se da bailarina?

Pergunta chata nº 4:

QUE BAILARINA? POR QUE AUMENTA A VELOCIDADE?

Coisas que encolhem muito aumentam muito de velocidade de rotação. Coisas que encolhem estupidamente demais mesmo, aumentam sua velocidade estupidamente demais mesmo. É o que acontece com as estrelas de nêutrons. Algumas atingem velocidades tão incríveis que passam a emitir ondas de rádio. Claro que não há música nem propaganda... Mas essas ondas são detectáveis por enormes antenas, conhecidas por radiotelescópios. Quando isso ocorre a estrela de nêutrons ganha o apelido de *pulsar*.

Pergunta chata nº 5:

AS ESTRELAS DE NÊUTRONS SÃO FEITAS DE NÊUTRONS? E O QUE SÃO NÊUTRONS?

Certamente há muitos nêutrons nas estrelas de nêutrons, mas essa coisa é bem mais complicada do que parece. Aliás, como tudo na vida. Você só precisa saber que o nêutron é uma das partículas constituintes dos átomos, mais precisamente do núcleo dos átomos. Há também os elétrons, que ficam em torno do núcleo, e os prótons, que ficam junto dos nêutrons. Na estrela de nêutrons tudo é tão apertado que os elétrons são obrigados a se unir ao núcleo e vira tudo uma coisa só. Saiba que essa é uma explicação ultra-super-hiper-simplificada da coisa.

Pergunta chata nº 6:

A INTENÇÃO ERA EXPLICAR OU COMPLICAR?

... RAPIDINHAS ...

As estrelas cadentes são estrelas?

NÃO. SÃO FRAGMENTOS QUE SE INCENDEIAM AO ATRINCAR A ATMOSFERA E QUE AS PESSOAS CONFUNDEM COM ESTRELAS.

Os pulsares piscam?

NÃO. NA VERDADE ELES EMITEM LUZ NOS PÓLOS MAGNÉTICOS. QUANDO A PARTE LUMINOSA VIRA PARA CIMA, A GENTE VÊ. QUANDO NÃO, PARECE QUE APAGOU, MAS NA VERDADE ESTÁ VIRADA PARA O OUTRO LADO.

Existem estrelas invisíveis?

SE EXISTE, EU NUNCA VI.

Existem estrelas duplas?

EXISTEM ESTRELAS QUE ORBITAM UMA EM TORNO DE OUTRA, FORMANDO PARES, TRIOS ETC. COMO NA MÚSICA SERTANEJA. ELAS PODEM TER NASCIDO JUNTAS OU TER SE APROXIMADO.

Os buracos negros são buracos no espaço?

CLARO QUE NÃO. É A MATÉRIA DE UMA ESTRELA TÃO CONDENSADA QUE SUA BRUTAL GRAVIDADE IMPEDE A LUZ DE ESCAPAR. POR ISSO NÃO OPODEMOS VÊ-LA.

Como os caras sabem a temperatura das estrelas?

PELA SUA COR. ESTRELAS MUITO QUENTES SÃO AZULADAS. AS VERMELHA - AMARELA - BRANCA - AZULADA MAIS FRIAS SÃO AVERMELHADAS. A SEQUÊNCIA É MAIS OU MENOS ESSA: