

Festas de Estrelas

Rosa M. Ros e Beatriz García

União Astronómica Internacional

Universidade Politécnica da Catalunha, Espanha

ITeDA e National Technological University, Argentina



Justificação

- Este material destina-se a professores de crianças que ainda não iniciaram o 1º ciclo. Alguns conteúdos são apresentados para dar mais recursos ao professor, embora eles possam ser muito ambiciosos para crianças pequenas. Contudo, as perguntas que elas fazem precisam de um conhecimento mais amplo para se ser capaz de explicar adequadamente as questões relacionadas com a astronomia.



Objetivos

- Compreender a evolução estelar.
- Compreender os diferentes tipos de estrelas.
- Compreender a formação de elementos químicos mais pesados no interior das estrelas.



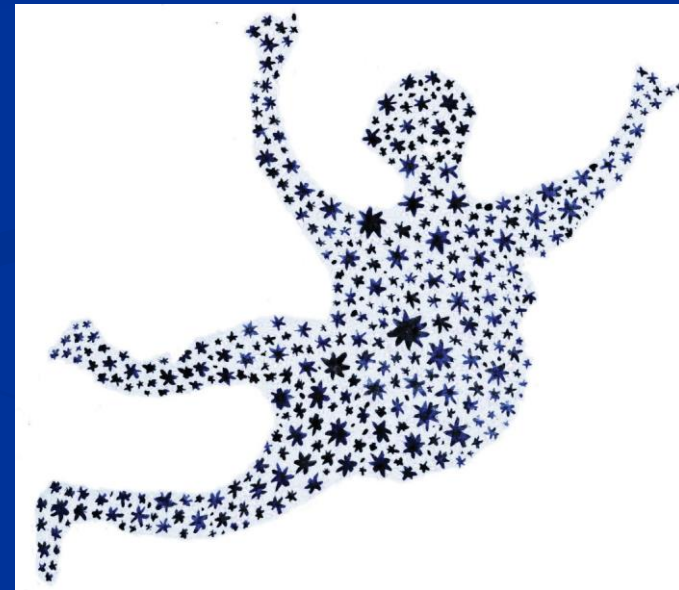
Método

- Utiliza-se a história de Pakita, que deve ser adaptada à idade dos alunos.
- A narrativa inclui conceitos sobre o nascimento, a evolução e o fim das estrelas, bem como a formação dos elementos necessários à vida.
- Nos diapositivos seguintes **destacam-se nesta cor, os conceitos científicos.**
- Antes de iniciar a sessão com o PowerPoint, é aconselhável que os participantes leiam a história com calma.



Era uma nuvem brilhante e luminosa...
de gás e poeira interestelar... situada
entre as estrelas.

Era uma nuvem quente... porque as
partículas de poeira que a formavam
estavam em constante movimento,
como se estivessem numa grande
festa... **colidindo umas com as outras** e
deslocando-se continuamente...
e, devido a essas colisões e à agitação,
a **temperatura aumentava cada vez
mais.**

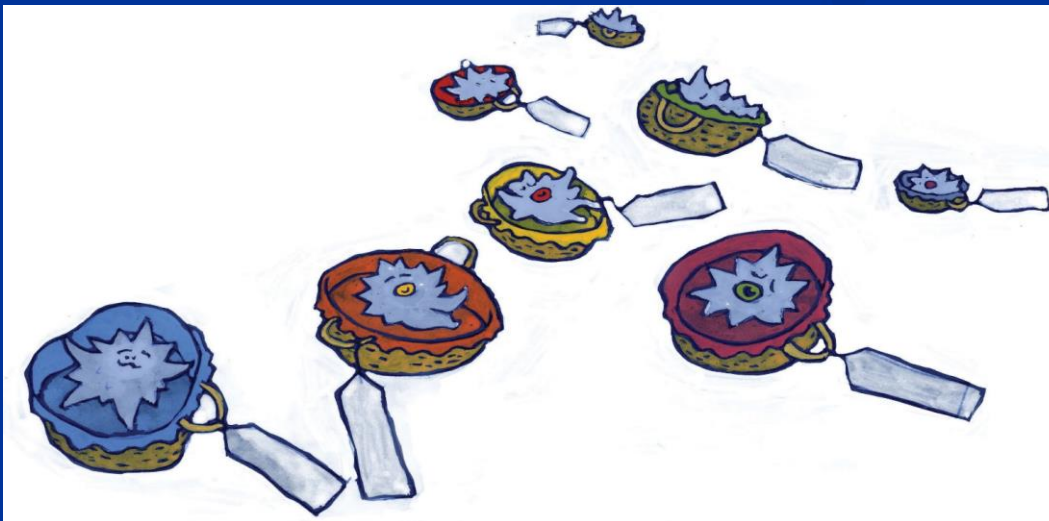


... **as estrelas** são parecidas com as crianças, **elas formam-se** na barriga da sua mãe, e tornam-se **nuvens de gás e poeira interestelar**, e depois nascem, crescem e envelhecem. Mas como as nuvens de gás e poeira brilhante são muito grandes, em vez de nascerem 1, 2 ou 3 estrelas, como acontece com as crianças, **nascem centenas de estrelas de cada vez....**



...as partículas e grãos de poeira andam a correr ao longo de milhares de anos, e depois de tantos encontros e agitação ficam abraçados e tão próximos uns dos outros que aos poucos vão formando as estrelas.

Então a festa termina quando as estrelas começam a formar-se, mas a verdade é que demoram centenas de milhares de anos para se formarem completamente...



Algumas dessas
brilhantes e belas
nuvens avermelhadas,
mamãs de tantas
estrelas, podem ser
vistas no céu à noite.

Na nuvem da nossa
história estavam 683
estrelas, todas irmãs e
filhas da mesma mãe.

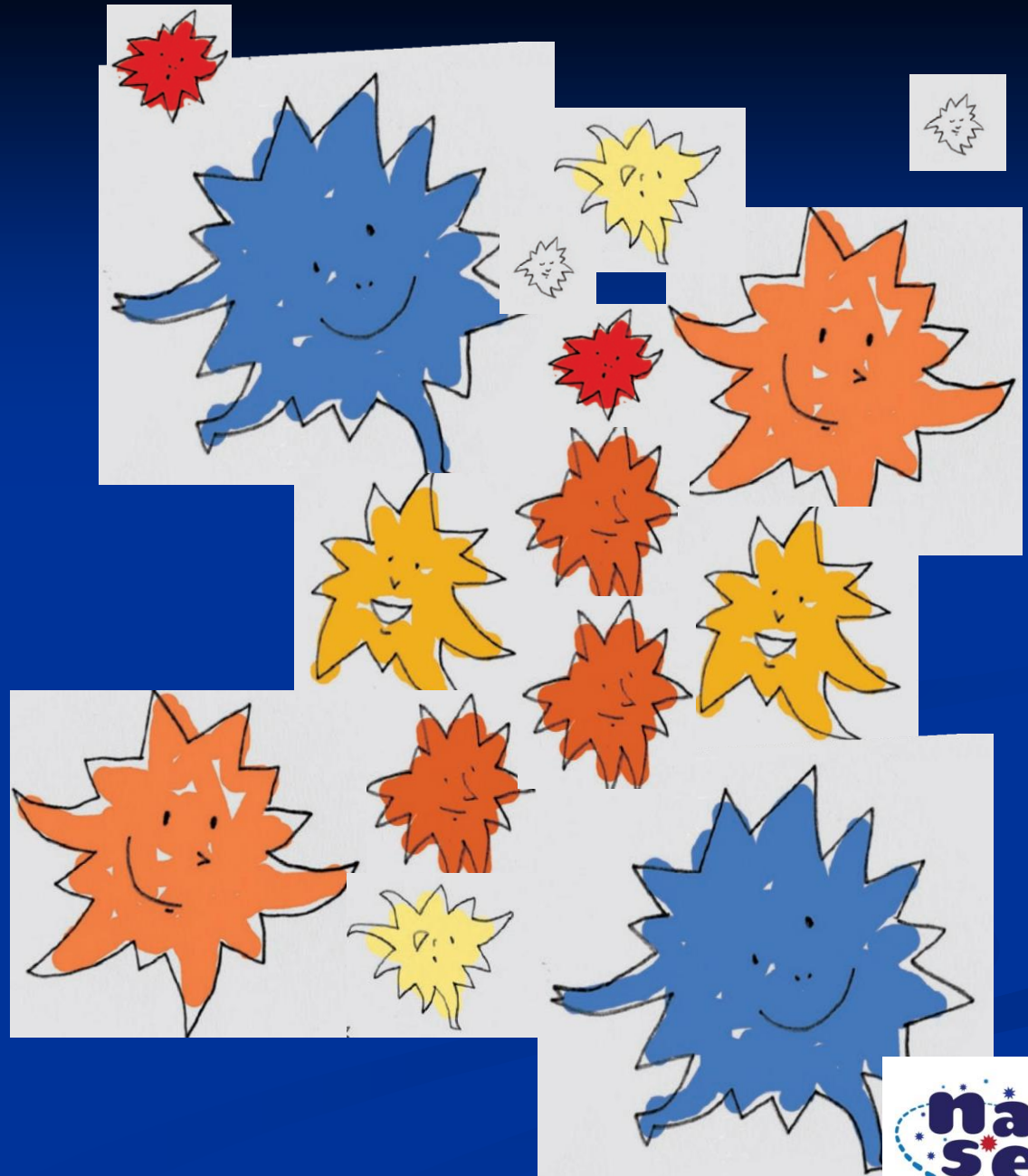


Nem todas as estrelas
são iguais, mas vamos
seguir a vida de uma
delas... ela própria já
decidiu como se vai
chamar: Pakita, com
K.



Sou uma estrela
branco-amarelada.
As estrelas têm
cores diferentes
dependendo da
idade e do tamanho.
As mais quentes e
maiores nascem
com cores azuis ou
brancas.

Se somos mais
normais e médias
como eu, nascemos
um pouco mais frias
e de cor amarela.



Atividade 1: diagrama de modelo HR

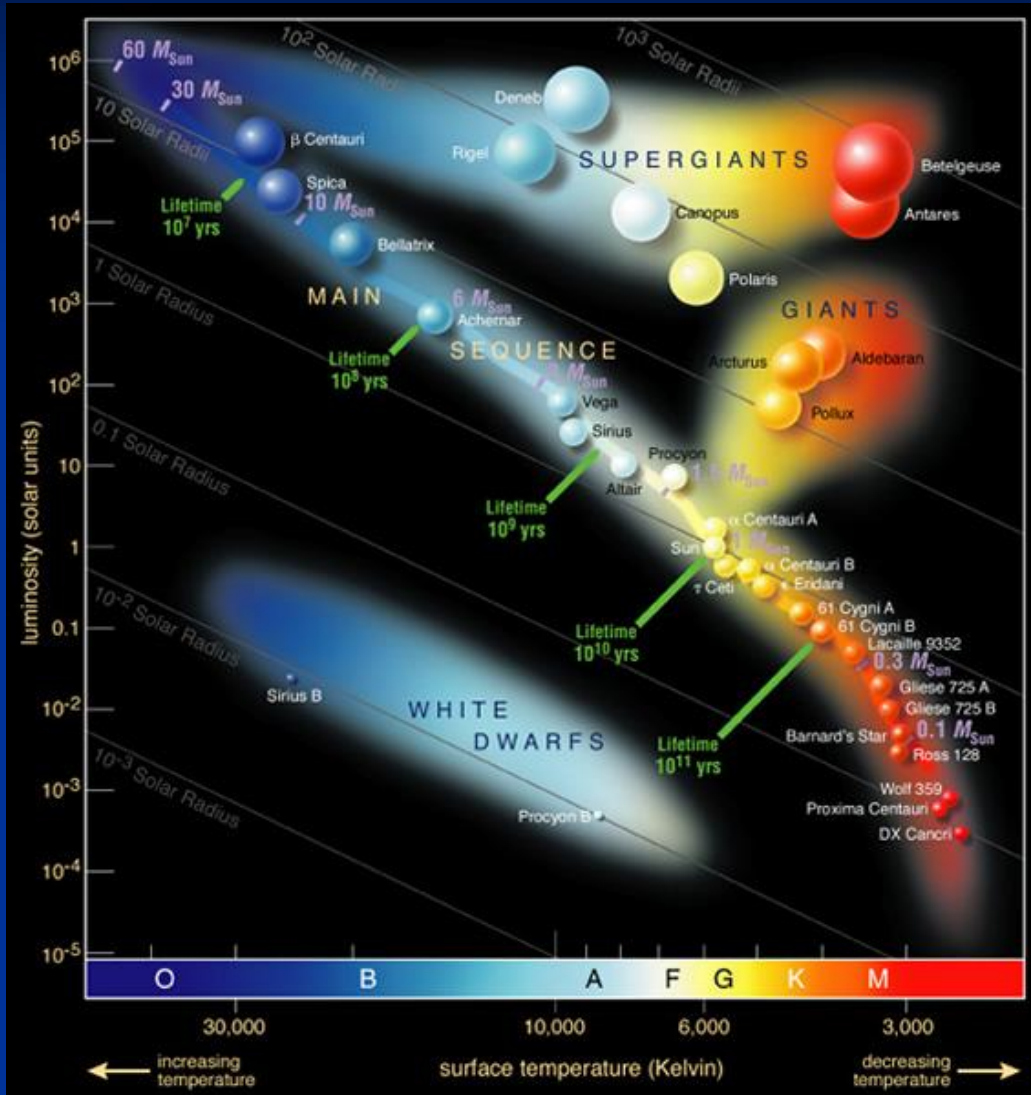


Diagrama Hertzsprung-Russell para resumir a evolução estelar

(Crédito: Enrique F Borja)



Atividade 1: diagrama de modelo HR

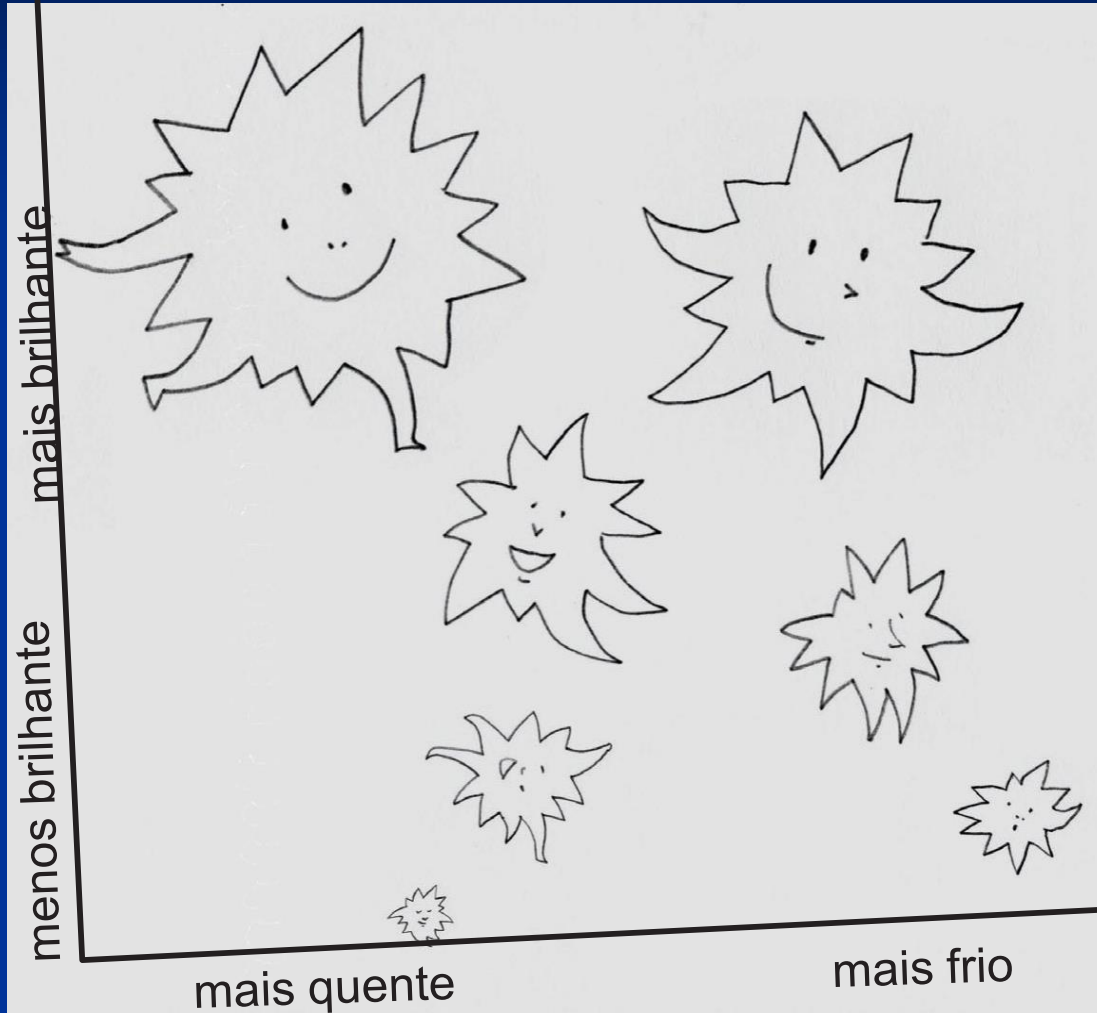


Diagrama de HR
para colorir
acompanhando o
conto de Pakita

Atividade 1: diagrama de modelo HR

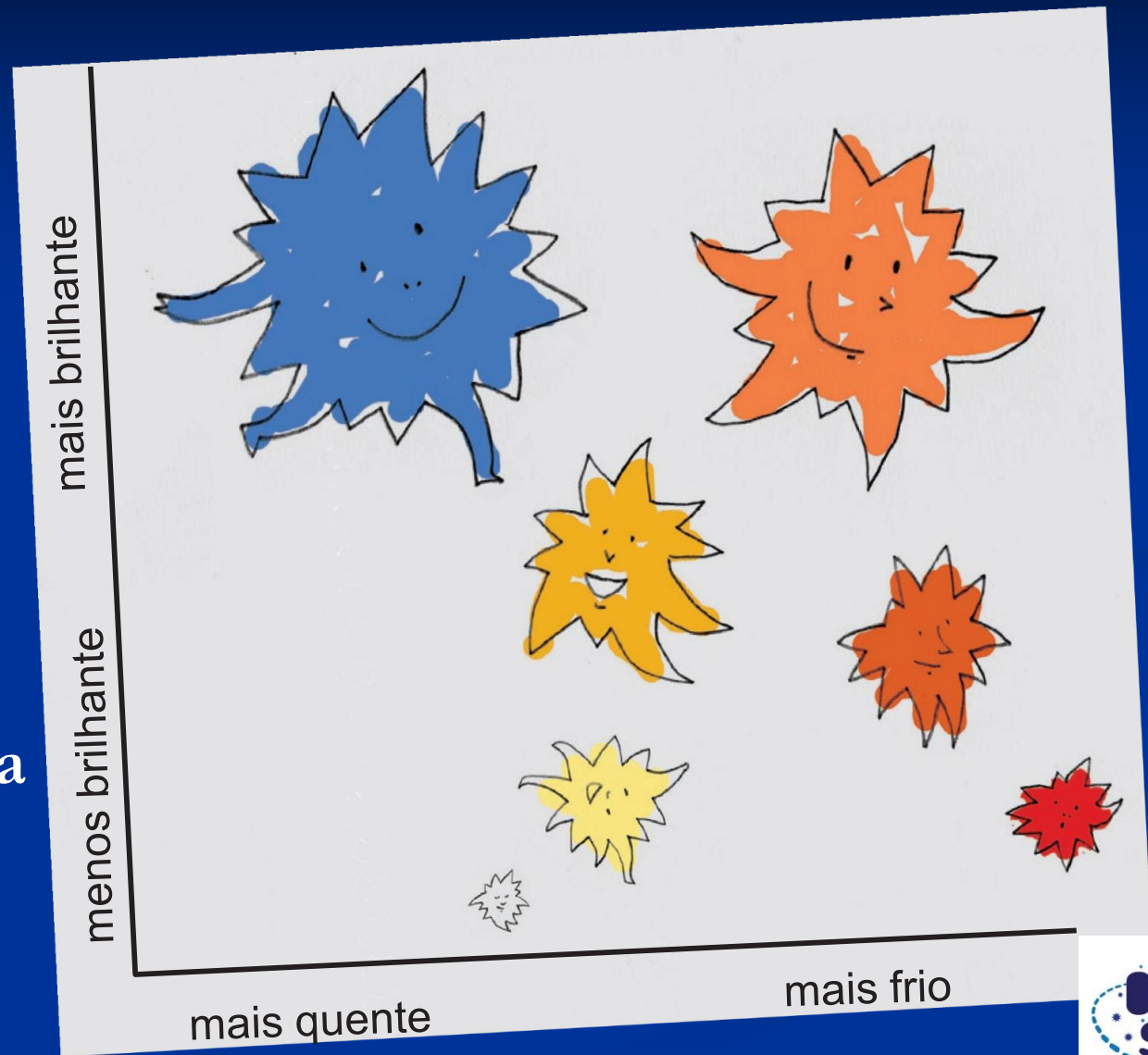
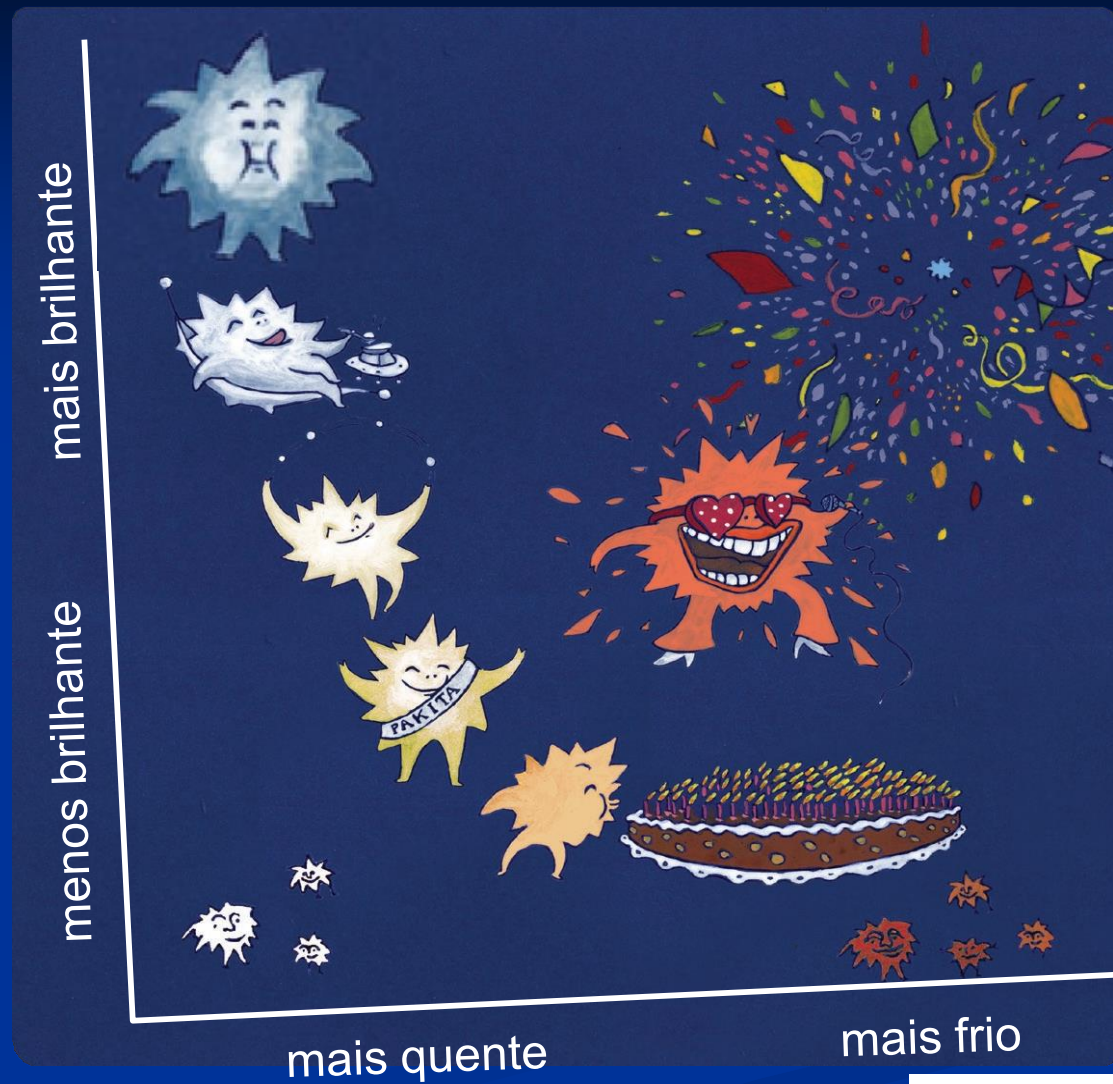


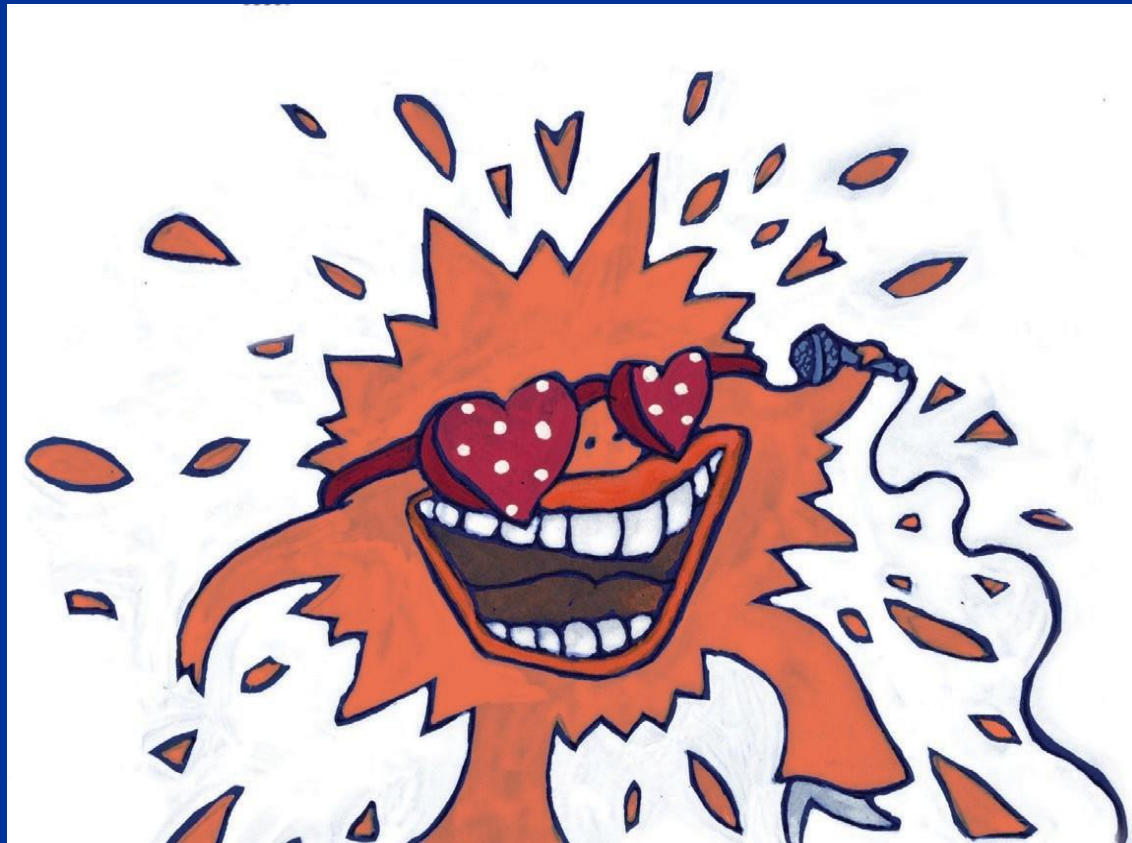
Diagrama HR
Solução colorida

Quase em toda a nossa vida, nós as estrelas, estamos apenas a consumir hidrogénio criando materiais mais pesados no nosso interior.

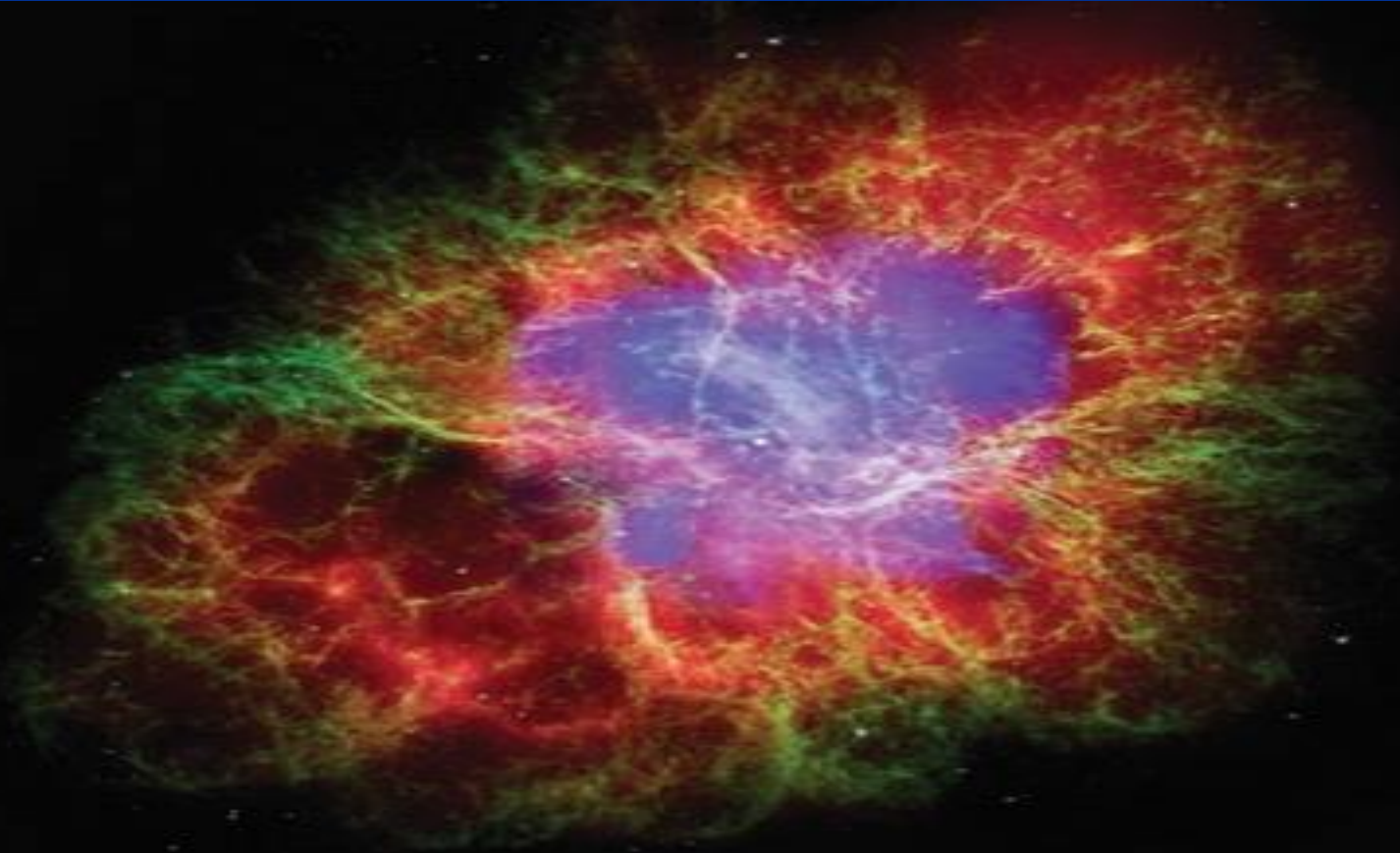
É uma vida ótima. Isso é o que é chamado “estar na sequência principal”.



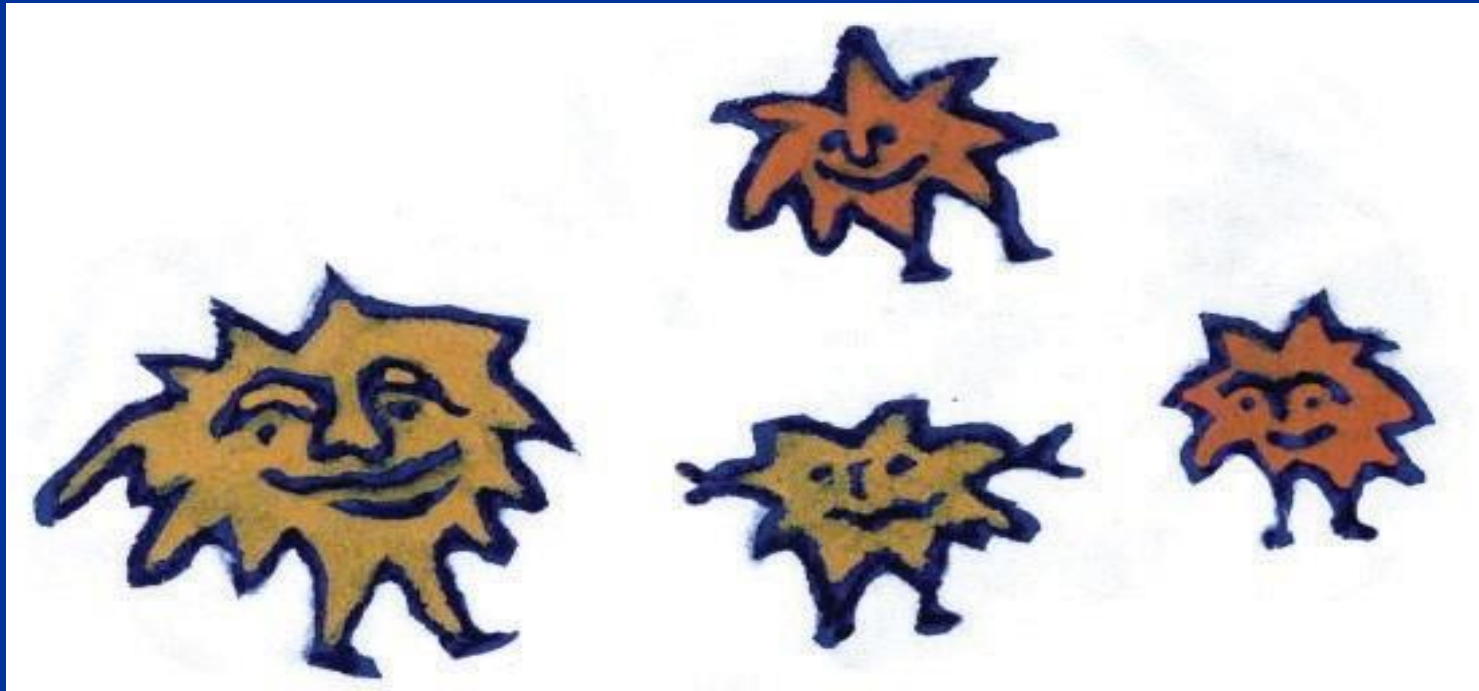
Então, quando eu tiver comido quase todo o meu hidrogénio... vou me preparar para organizar uma grande festa... com muito agitação... com ela nós inchamos e ficamos enormes e frias, o que nos faz ficar vermelhas.

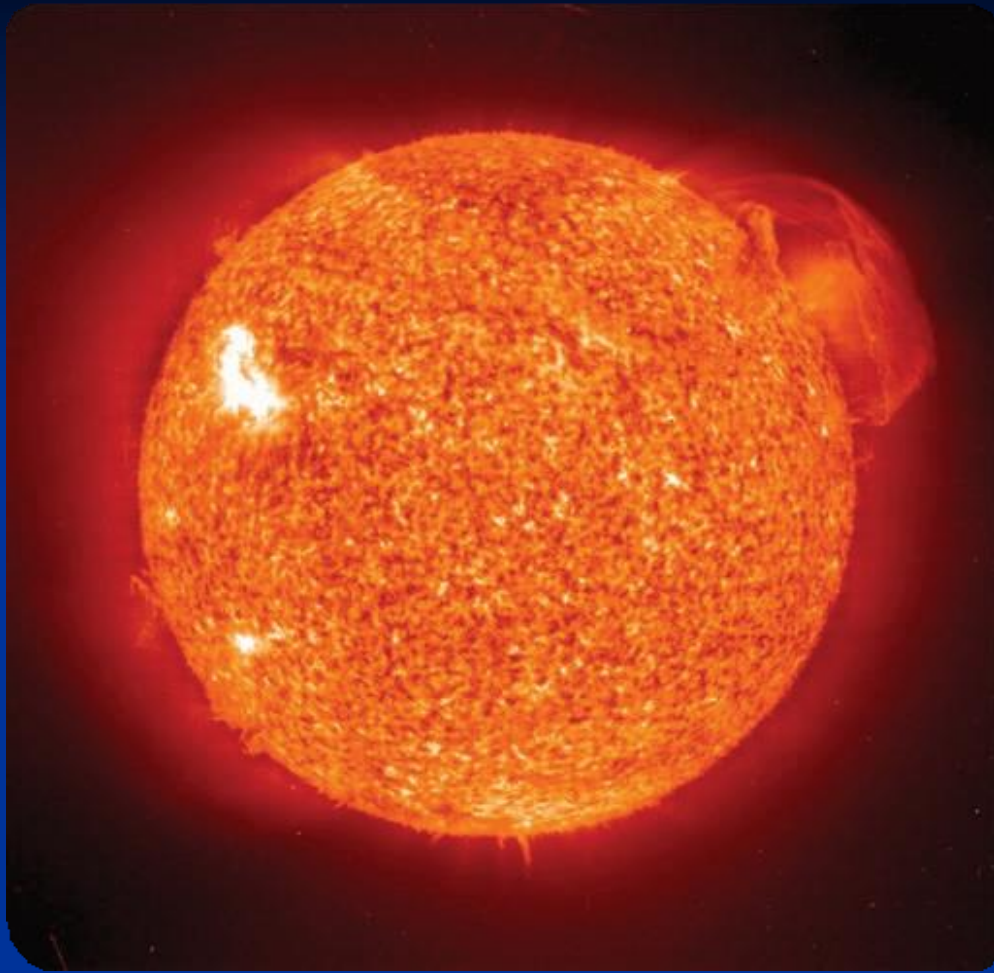


As mais pequenas vivem muito mais anos do que as maiores, como dizem as más línguas, “as grandes vivem rápido”, mas as maiores já "incham" como supergigantes vermelhas e dão algumas incríveis festas como supernovas.



As mais pequenas de todas passam despercebidas... essas estrelas são chamadas de anãs negras, porque são muito pequenas e não produzem luz. Elas gradualmente desvanecem-se, tornam-se frias e invisíveis no universo...





Eu, Pakita, sou uma estrela média, quando crescer também ficarei laranja e serei um gigante, mas não muito grande....





... atualmente ainda estou no "berçário" da maternidade. Estou **com todas as minhas irmãs com restos de poeira interestelar entre nós.**



... ainda estou rodeada por poeira interestelar... e, pouco a pouco começo a **girar... a dançar** sobre mim mesma e eles seguem-me como uma saia rodada: acredito que vou formar o meu próprio sistema planetário.

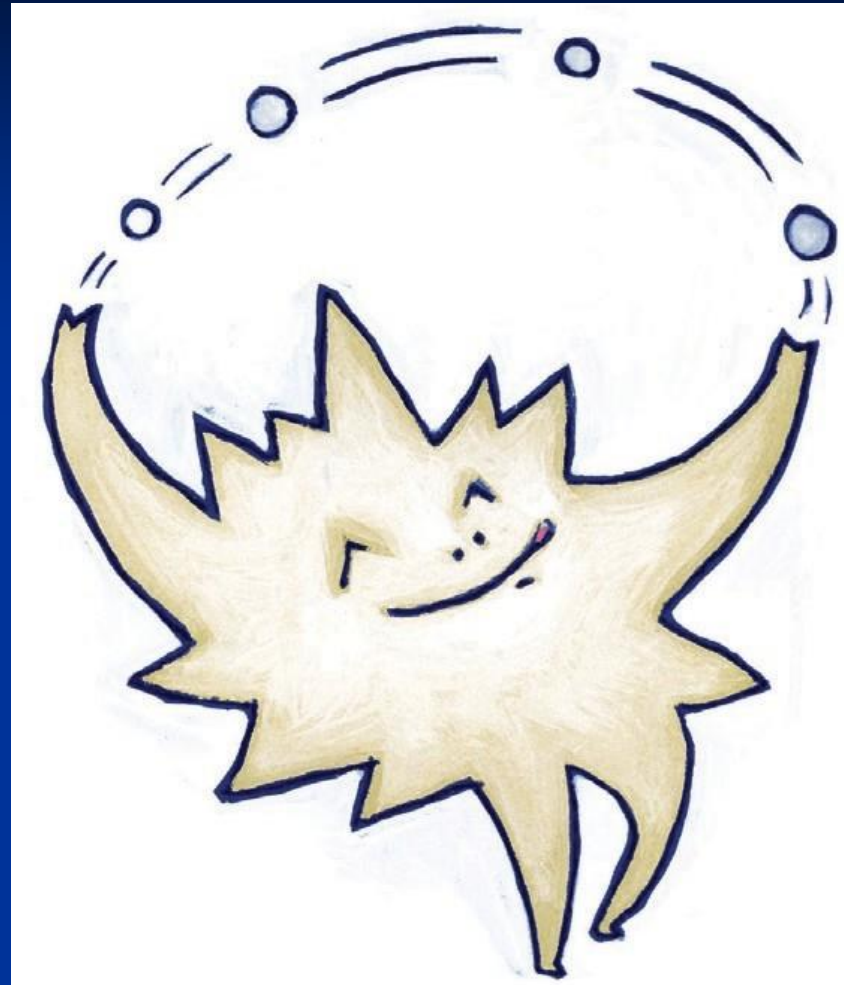


Isso leva algumas dezenas de milhões de anos... por isso, não há pressa.



...já se passaram alguns milhões de anos. Agora sou uma estrela amarela. Estou mais quente do que antes. Sim, assim como o Sol...

Eu já tenho meu sistema planetário... eu gosto de vê-los a girar em torno de mim. É como fazer malabarismo com alguns amigos...



Por enquanto não há nenhum planeta que seja habitado, mas **o aparecimento da vida necessita de muito tempo de evolução**, então pode ser que dentro de alguns anos a situação mude.



Atividade 2: modelo das camadas de Sol

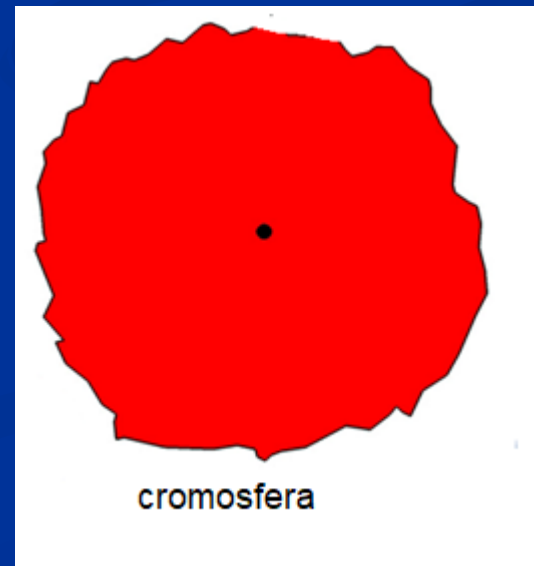
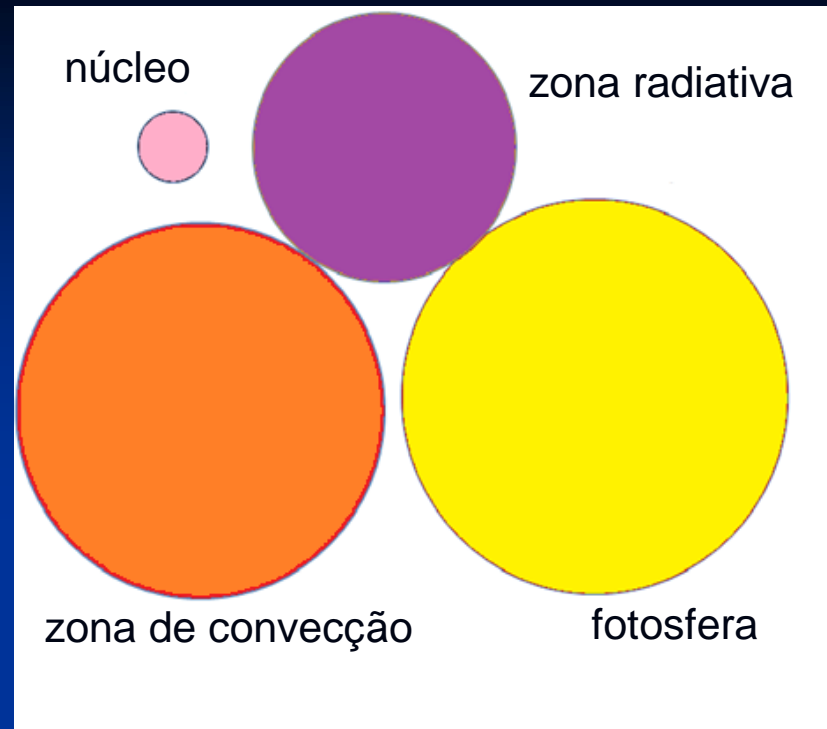
... a verdade é que as estrelas crescem de forma diferente das crianças... É como se crescessemos por dentro.

Quando nasci, era uma bola de hidrogénio e hélio, pois no universo quase tudo é hidrogénio... somos nós que formamos o oxigénio, o carbono, o nitrogénio...



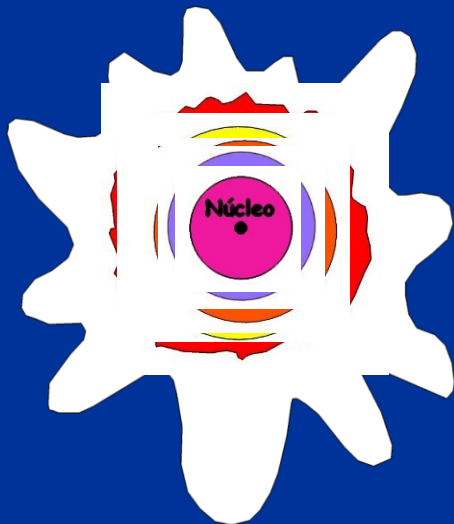
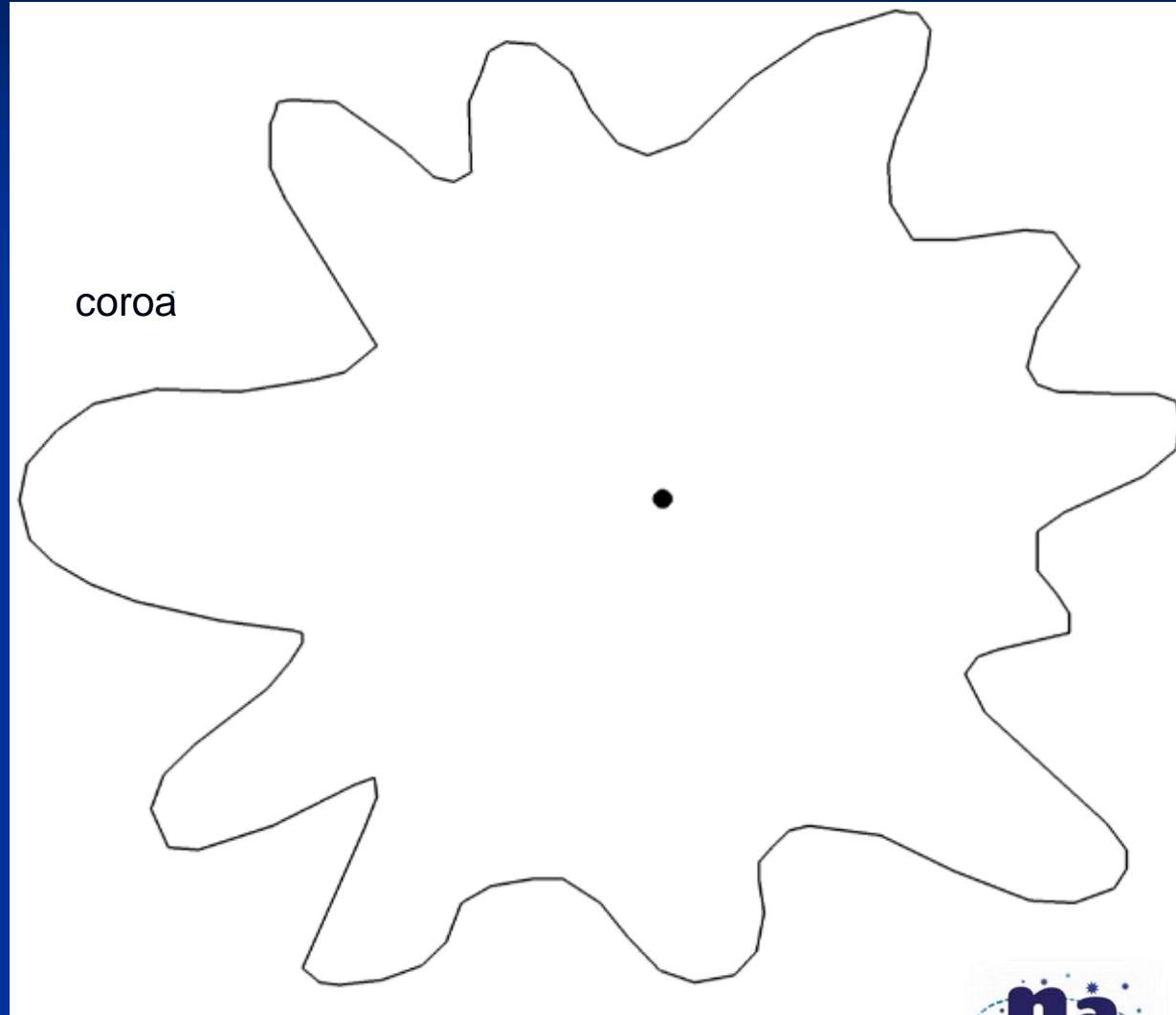
Atividade 2: modelo das camadas do Sol

Modelo simples das camadas do Sol. O objetivo é cortar o diferente papéis, de diferentes cores, ou pintá-los.



Atividade 2: modelo das camadas de Sol

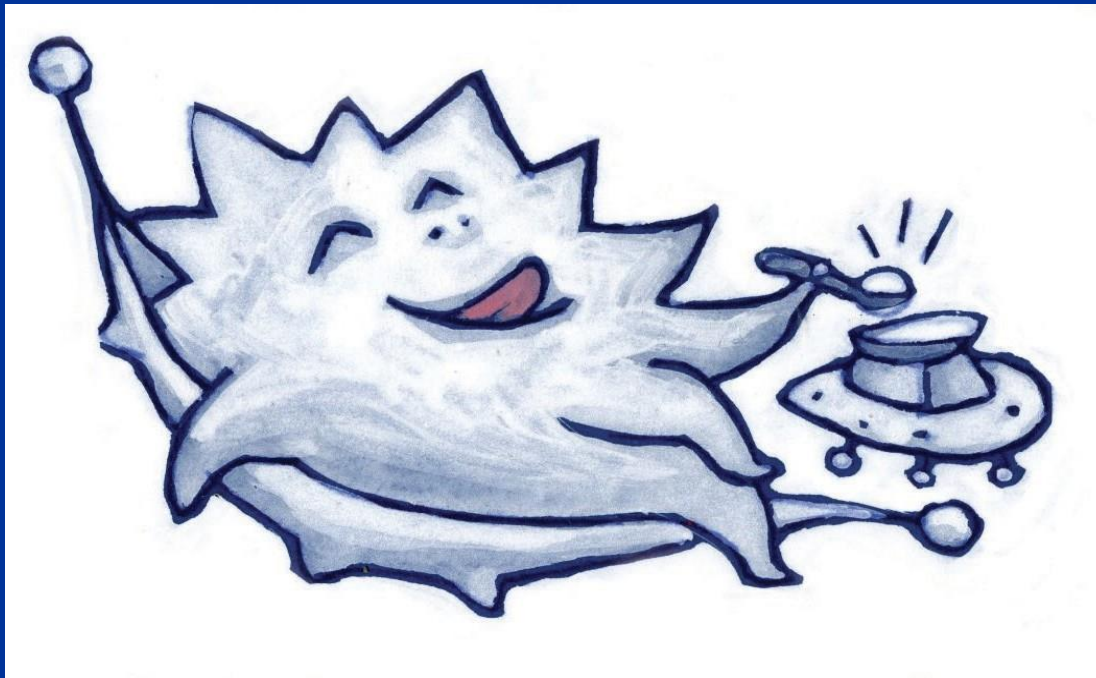
Por fim,
colocam-se uns
sobre os outros,
na ordem
correta.



..... a água é formada por hidrogénio e oxigénio... as moléculas que dão origem à vida na Terra são basicamente feitas de carbono. Um carbono que nasceu no útero de uma estrela. Então somos muito importantes para a vida, somos fundamentais.



...a minha vida é muito relaxada, como a do Sol, que também é uma estrela média... espero viver cerca de 10 mil milhões de anos, queimando hidrogénio e fazendo elementos cada vez mais pesados na minha barriga, e vou arrefecer lentamente... muito, muito lentamente...



Atividade 3: caixa de correspondência de modelos (espectroscópio)

- Para visualizar o espectro da luz solar e, assim, ser capaz de saber sua composição
- Conhecer a composição das estrelas



Atividade 3: caixa de correspondência de modelos (espectroscópio)

- Pinte o interior da caixa em preto.
- Faça uma secção transversal para observar o espectro dentro da caixa.
- Cole uma parte do CD na parte inferior da parte interna da caixa.



Atividade 3: caixa de correspondência de modelos (espectroscópio)

Feche a caixa deixando apenas uma fenda aberta na área oposta à abertura de visualização.



- Use o espectroscópio com luz solar para ver o espectro do Sol.
- Ele também pode ser usado com luzes da sala de aula



Como eu gero tanta energia dentro de mim, estou a enviar bolhas de gás quente para o exterior, ou como é habitual dizer, enviar por convecção.... isto significa que, mais ou menos, o calor sai da mesma forma como acontece quando se ferve o leite. As partículas de baixo sobem, pelo centro, em seguida, movem-se um pouco em direção à borda e, depois, descem em direção ao fundo.

Atividade 4: modelo de bolo

Para simular a convecção do interior do Sol, podemos fazer um bolo de esponja de chocolate, observando o chocolate em movimento (dentro do bolo de esponja).



Atividade 4: modelo de bolo

Ingredientes

3 ovos

1 iogurte

1 chávena de óleo

3 chávenas de açúcar

3 chávenas de farinha

1 saqueta de levedura

1 chávenas de chocolate em pó

Um molde redondo com 15-20 cm de diâmetro

Procedimento:

Forno a 180° ou 200°

Misturar todos os ingredientes, exceto o chocolate em pó, até se obter uma massa homogénea

Despejar metade da mistura no molde, depois adicionar o chocolate em pó e só então verter cuidadosamente por cima a outra metade da mistura.

Cozinhar em forno pré-aquecido durante 45 min

Retirar do forno e deixar arrefecer.



Atividade 4: modelo de bolo

Procedimento:

Podemos ver as linhas de chocolate dentro do bolo que vão do centro para as bordas.

Como a massa do bolo aquece, a convecção inicia-se e a massa sobe, pelo centro, movendo-se, depois para as bordas num movimento circular. Tal pode ser visto, observando o chocolate na foto, em baixo.



... com o tempo, vou esgotar quase todo o meu hidrogénio e depois vou ficar tão grande que todos me vão chamar de gigante vermelha. ...eu vou começar a queimar o meu hélio para transformá-lo em carbono e oxigénio... e dar uma grande festa de aniversário para celebrar ter passado tantos anos a formar novos elementos na minha barriga e a "fervendo o leite" na minha superfície. O aniversário dos 10 000 milhões de anos deve ser muito especial!



...como eu não tenho massa suficiente, não poderei fazer uma grande explosão como uma supernova, nem formar um buraco negro...



Crédito: cofeekai

Em vez disso, vou libertar as minhas camadas externas para o espaço, formando uma bela nebulosa... e no meu centro ficará apenas uma pequena e brilhante anã branca... com o passar do tempo, essa anã branca vai arrefecendo lentamente, tornando-se cada vez mais fria e menos luminosa...



Atividade 5: modelo de bola!

Simulação de uma explosão de supernova

Quando uma estrela explode, na forma de uma supernova, os átomos leves das camadas mais externas caem sobre o núcleo mais pesado do seu interior.



Atividade 5: modelo de bola!

Simulação de explosão de supernova

Nesse modelo, o solo representa o núcleo sólido de uma estrela de nêutrons, sendo a bola de basquetebol um átomo pesado que ressalta e, por sua vez, empurra o átomo leve, (representado pela bola de tênis) para trás, numa colisão chamada de superelástica



Como sou uma estrela de tamanho médio, tenho massa suficiente para dar uma festa... interessante, mas sem exageros... o meu sistema planetário e eu, vamos acabar como uma linda nebulosa.



... no centro dessa nebulosa ficará uma pequena memória, uma bela anã branca... será uma festa com todos os meus amigos, todos os meus planetas e vamos **lançar para o universo uma nuvem de materiais que eu tenho vindo a preparar ao longo de todos estes anos... Assim, haverá outros elementos distribuídos no espaço, para além do hidrogénio...** para ajudar a nascer novas crianças... Todas as crianças são feitas dos elementos que as minhas amigas estrelas e eu preparámos dentro de nós, ao longo de nossas vidas.



... nas vossas festas de aniversário vamos atirar galhardetes e confetes, vamos lançar **pó de estrelas para o espaço que poderá ser usado na criação da vida...** para criar os filhos no ventre de novas mããs...



Esta noite, quando olhares para o céu,
lembra-te de que não és mais que pó
de estrelas.



Conclusões

- Mostrar que as estrelas evoluem ao longo do tempo.
- Dar noções simples do processo de evolução estelar.



**Obrigado pela
atenção!**

