



**ONC**  
OLIMPÍADA NACIONAL DE CIÊNCIAS

**NÍVEL A: 6º e 7º ANOS  
ENSINO FUNDAMENTAL**

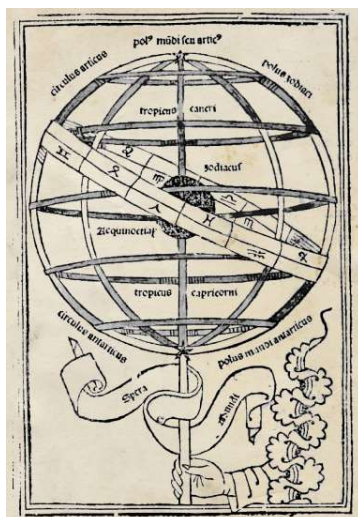
**Fase 2 - 2021**

- A - O exame possui 10 questões analítico expositivas e vale 100 pontos.
- B - A resposta de cada questão deve ocupar apenas o espaço destinado à mesma na folha de resposta.
- C - Para cada questão deverá ser utilizada uma folha de resposta. Utilize o verso se precisar.
- D - Para resolução é permitido o uso apenas de lápis, borracha, caneta e régua.
- E - Não é permitido o uso de calculadoras ou celulares.
- F - A sua identificação é feita apenas na folha de respostas.

**01.** “Observe a imagem e leia um trecho do livro “Tratado da Esfera” elaborados pelo astrônomo Johannes Sacro Bosco no século XIII:

“Esfera é a passagem da circunferência de meio círculo, cujo diâmetro é fixo, conduzida circularmente até voltar ao seu lugar. Ou seja, esfera é o sólido redondo descrito pelo arco de semicírculo que gira. [...] Que a terra também é redonda aparece assim. [...] As estrelas não surgem e se põem igualmente para todos os homens que estão em todos os lugares; mas primeiramente surgem e se põem para aqueles que estão para o oriente, e surgem e se põem mais tarde para os outros. A causa é a curvatura da terra, o que é bem aparente para aqueles que estão acima. [...] Se a terra fosse plana do oriente para o ocidente, as estrelas surgiriam tão cedo para os orientais quanto para os ocidentais, o que é falso”.

Adaptado de: Johannes de Sacro Bosco. Tractatus de Sphaera. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~rgmachado/other/sphaera2.pdf>



Fonte: Tractatus de Sphaera (IAG-USP).

a) Considerando que o autor escreve o Tratado durante a Idade Média, explique por que esse período não pode ser chamado de “Idade das Trevas”.

b) Relacione a teoria da esfericidade da Terra com as Expedições Marítimas europeias.

**02.** “A própria paixão era combatida porque, supostamente, ‘botava o casamento de ponta-cabeça’. Amor era um sentimento que se devotava exclusivamente a Deus; ao marido, a mulher devia mera obediência, reverência e temor. Um casamento nesses moldes, sem afeto, era considerado ideal. Era preciso parecer casada, ou seja, vestir-se, falar e portar-se como tal. Nada de decotes. Nada de mostrar os dedos do pé. Nada de perfume ou maquiagem. Era vaidade condenável tanto sorrir demais e mostrar dentes bonitos, como sorrir de menos para não mostrar dentes ruins. Ficar à janela era coisa de ‘mulher melancólica’”.

Fonte: Januária Cristina Alves e Mary Del Priore. “O lado feminino do Brasil colônia: a vida das mulheres no século XVI”. Disponível em: <https://super.abril.com.br/historia/o-lado-feminino-do-brasil-colonial-a-vida-das-mulheres-no-seculo-xvi/>

Cena do filme Desmundo (dir. Alain Fresnot, 2002) que trata sobre a vida das mulheres na colônia, no século XVI.



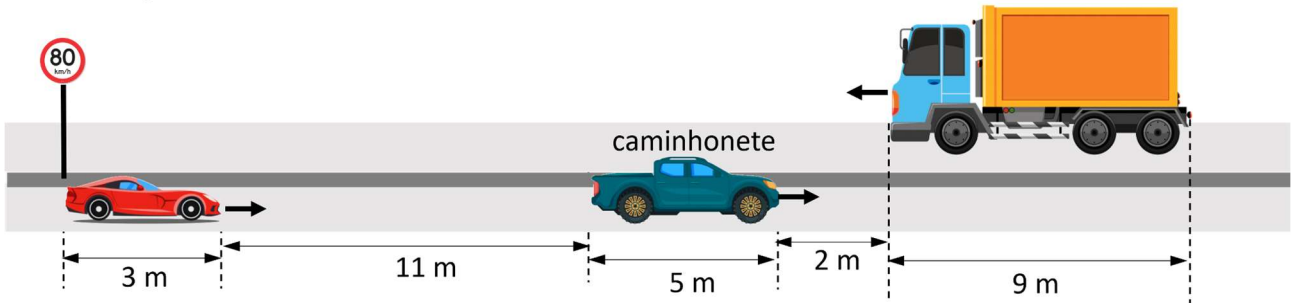
Fonte: <http://escoladeformacao.sp.gov.br/portais/Default.aspx?tabid=6203&EntryId=2677>.

O texto e imagem tratam da vida das mulheres no período colonial, comentando sobre como a sociedade as via e como aconteciam suas relações.

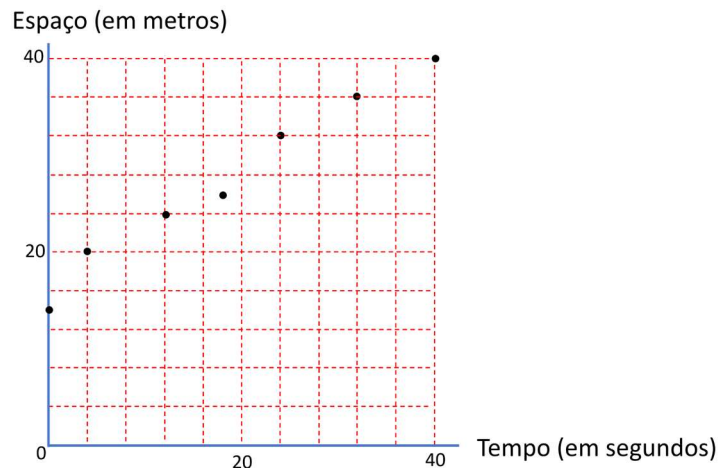
- a) Aponte uma semelhança e uma diferença entre a vida das mulheres ocidentais do século XVI e nos dias atuais.
- b) Quais eram os papéis do casamento na América Portuguesa?

03.

No estudo descritivo do movimento, o objetivo mais cobiçado e o mais difícil de alcançar é determinar a posição dos móveis no decorrer do tempo. A localização de um móvel em uma trajetória é definida pela distância entre o móvel e um imóvel adotado como referência. Essa distância é chamada de **espaço**. No exemplo abaixo, temos um carro esporte, uma caminhonete e um caminhão quando um observador aciona um cronômetro na intenção de contar o tempo a partir do zero segundo.



Esse observador acompanhou a caminhonete durante 40 segundos, o que gerou sete registros representados no gráfico abaixo em forma de pontos, os quais associam valores de espaço aos respectivos valores de tempo. Os valores de espaço pertencem à extremidade da traseira da caminhonete, tomando como referência a placa de “80 km/h” apresentada na imagem.



- a) O caminhão passou totalmente pela caminhonete quando o cronômetro indicou 4 segundos. Qual o valor do espaço da extremidade da dianteira do caminhão nesse momento e qual a distância percorrida pelo caminhão durante esses 4 segundos?
- b) A extremidade da dianteira do carro esporte estava no espaço de 40 m quando ele finalizou a ultrapassagem pela caminhonete. Qual a indicação do cronômetro nesse momento?

**04.** Um objeto real ocupa um volume, pois pertence ao espaço tridimensional. Quando um objeto encontra-se entre um anteparo e uma fonte de luz, vemos o surgimento de uma imagem na superfície desse anteparo (imagem bidimensional), a qual chamamos de sombra do objeto. A depender de que parte do objeto esteja voltada para a fonte de luz, a sua sombra adquire formatos diferentes, conforme podemos notar no exemplo a seguir.



Fonte: Equipe ONC.

A animação abaixo mostra uma semiesfera e um cilindro mudando a parte que está voltada para a fonte de luz. Diferente da mão, se colocarmos esses objetos entre um anteparo e uma fonte de luz, as suas sombras conseguem assumir algumas formas básicas ou metade dessas formas.



Fonte: Equipe ONC.

- Qual a forma básica comum que as sombras desses objetos animados podem assumir?
- A sombra desses objetos animados em um anteparo estaria em constante mudança de forma. Qual a forma geométrica tridimensional que um objeto deve ter para que, colocado-o entre um anteparo e uma fonte de luz, sua sombra tenha sempre a mesma forma, independente da parte do objeto que fica voltada para a fonte de luz? Qual a forma da sombra desse objeto?
- Na animação abaixo, vemos três eclipses lunares sucessivos em uma velocidade mais rápida do que realmente acontece, já que esse fenômeno dura entre uma e quatro horas. Só para exemplificar a frequência desse fenômeno, nos próximos oito anos, existirão dois ou três por ano.

A partir dos seus conhecimentos sobre eclipses, do enunciado e da animação abaixo, identifique que objeto está produzindo a sombra na Lua no eclipse lunar e qual a característica dessa sombra que colabora para a defesa da esfericidade da Terra. Explique por que tal característica colabora para a defesa da esfericidade da Terra.



**05.** Corais do gênero *Tubastraea* são azooxantelados que crescem em águas rasas, em recifes de coral e costões rochosos tropicais. Nativos dos oceanos Pacífico e Índico, hoje algumas espécies são consideradas cosmopolitas, sendo amplamente distribuídas em águas tropicais do Atlântico, Pacífico e Índico. O gênero *Tubastraea* é conhecido popularmente por coral-Sol, sendo que duas espécies são registradas no litoral brasileiro: a *T. coccinea* (de cor vermelho-alaranjado) e a *T. tagusensis* (de cor amarela) (...). As plataformas e outras estruturas associadas à exploração de petróleo são apontadas como principais vetores de introdução dessas espécies.

Fonte: <http://www.ibama.gov.br/especies-exoticas-invasoras/coral-sol>

Foto: Laszlo Ilyes/Flickr.



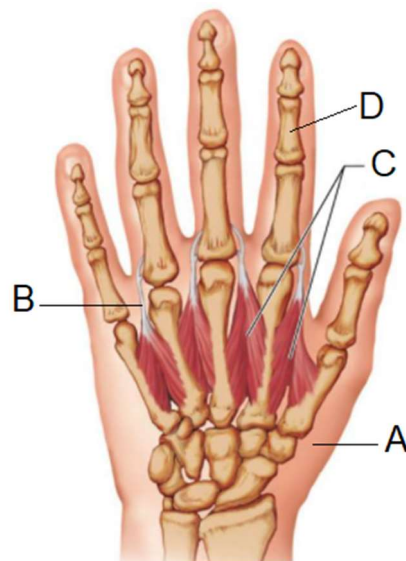
Fonte: <https://www.oeco.org.br/salada-verde/empresas-terao-que-adotar-medidas-contra-coral-sol/>

- a) Como foi possível a chegada dos corais *T. coccinea* e *T. tagusensis* ao litoral brasileiro? Cite duas causas que explicam o sucesso adaptativo destes animais exóticos invasores em nosso país.
- b) Cite dois motivos pelos quais as espécies exóticas invasoras contribuem para a perda da biodiversidade nos ecossistemas onde se instalam.

**06.** Os pesquisadores de robótica e da inteligência artificial estão trabalhando conjuntamente para o desenvolvimento de exoesqueleto e mão robótica para auxiliar pessoas que sofreram lesões na medula espinal, acidentes vasculares cerebrais (AVC), amputações, entre outros. Com materiais cada vez mais leves, com menor custo, menor demanda de energia e com comandos mais rápidos, sincronizados e eficientes será possível atender milhares de pessoas possibilitando, muitas vezes, o retorno à vida social e ao mercado de trabalho. No caso da mão robótica, os dedos apresentam sensores de movimento e de força que fornecem a sensação de posição, toque e pressão, a fim de que a pessoa possa ter controle da manipulação de objetos, principalmente os mais frágeis, e execute suas múltiplas tarefas.



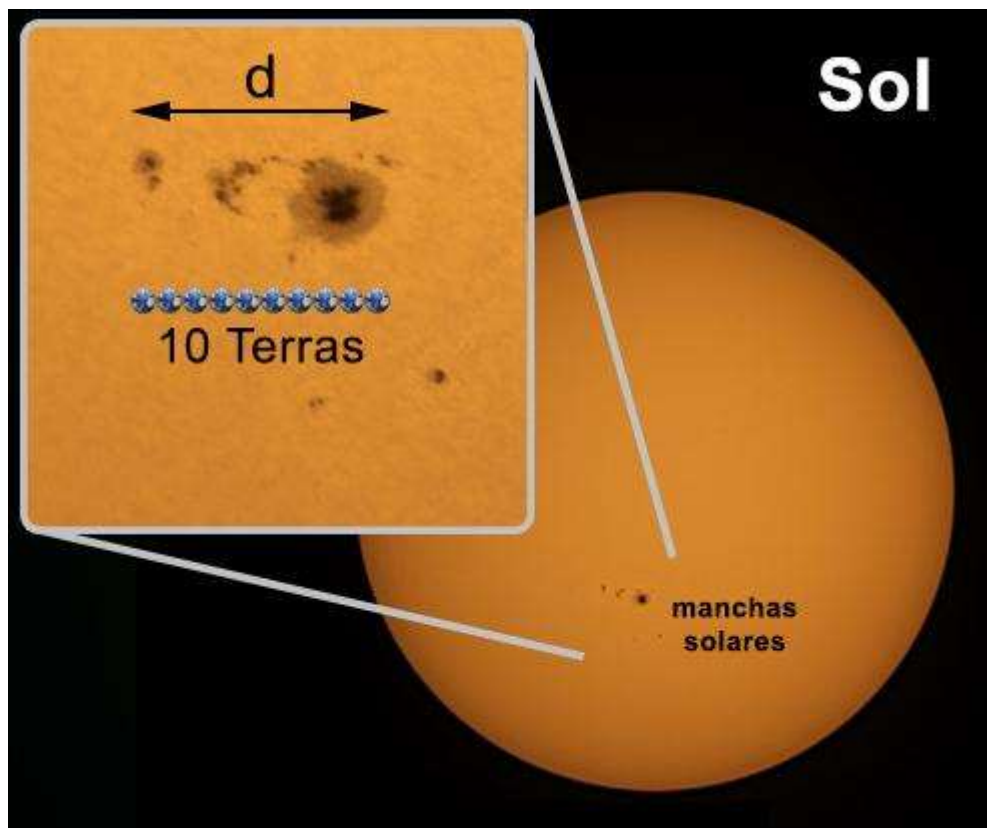
Fonte: <https://steemit.com/steemhunt/@alikoc07/brunel-hand-2-0-open-source-lightweight-precise-robotic-hand-for-researchers>



Fonte: Adaptado de Anatomia e Fisiologia, Marieb, Elaine N. e Katja, Hoehn, 3ª edição, pág. 325 - ARTMED

- Comparando a mão robótica à mão humana, qual a parte indicada (A, B, C ou D) que apresenta os “sensores” para o toque e a pressão? De qual sistema do corpo humano estes sensores fazem parte?
- Para que a pessoa segure um objeto, como um copo ou um martelo, é necessária a movimentação dos dedos que dependem do trabalho muscular, das articulações e da estrutura óssea. Qual o tipo de músculos envolvidos nesta ação? Qual a importância dos tendões localizados em B?

07. Em 30 de junho de 2021, o Observatório de Astronomia de Patos de Minas, em Minas Gerais, registrou um conjunto de manchas solares com dimensão linear equivalente a 10 vezes o diâmetro da Terra. Estas manchas são regiões da Fotosfera solar onde o campo magnético do Sol é muito intenso e a temperatura é um pouco menor do que a temperatura do restante da superfície do Sol, por isso aparentam ser escuras.

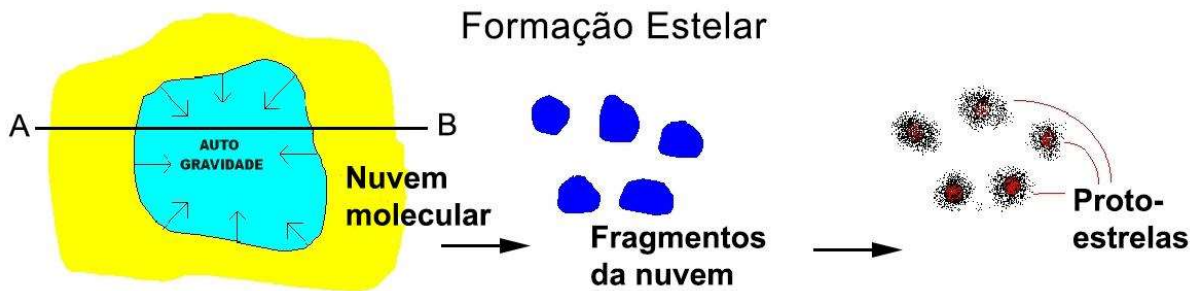


Fonte: Observatório de Astronomia de Patos de Minas (adaptado).

- Calcule o tamanho linear ( $d$ ) desta região em km.
- Calcule o tamanho linear ( $d$ ) desta região em comparação à distância Terra-Lua ( $DL$ ).

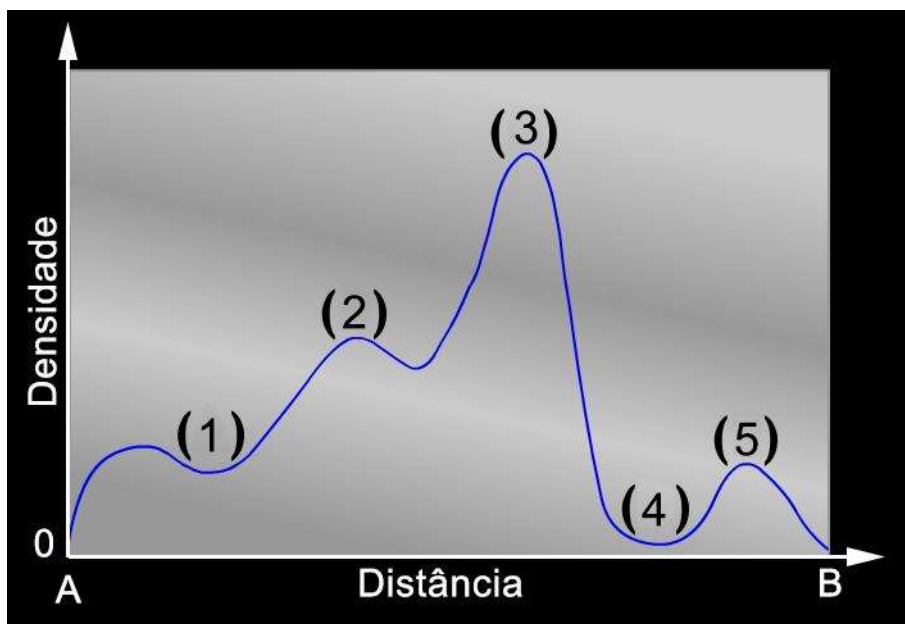
Dados: Raio da Terra  $R_{Terra} = 6.400$  km; Raio da Lua  $R_{Lua} = 1.800$  km; Distância Terra-Lua  $DL = 384.000$  km.

**08.** Formação estelar é o processo de formação de uma estrela. A maioria das estrelas se formam a partir de grandes nuvens moleculares. Quando em algum local da nuvem há uma certa densidade maior de moléculas, essas tendem a entrar em colapso até formar uma protoestrela e, depois, uma estrela, como podemos ver no esquema a seguir.



Fonte: [https://www.if.ufrgs.br/oei/stars/formation/form\\_st.htm](https://www.if.ufrgs.br/oei/stars/formation/form_st.htm) (adaptado).

Considere que a nuvem molecular gigante foi cortada do ponto A ao ponto B, como vemos na primeira imagem do esquema anterior, e que a sua densidade (número de partículas por centímetro cúbico) ao longo da linha AB foi medida. O gráfico a seguir representa esta medida em uma escala arbitrária, destacando cinco regiões numeradas de 1 a 5.

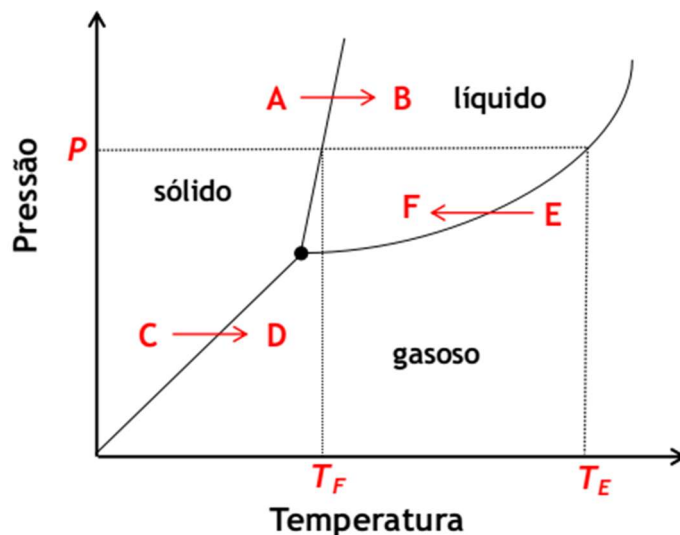


Fonte: NAAP Labs (adaptado).

A partir do texto e do gráfico, escreva o número correspondente à região onde teria a maior probabilidade de uma estrela se formar dentro da nuvem e justifique sua resposta.



09. O estudo das mudanças de fase de agregação da matéria (estados físicos) pode ser realizado analisando o chamado diagrama de fases. Este diagrama, que é específico de cada substância, corresponde a um gráfico de pressão *versus* temperatura, onde são mostradas as regiões de cada fase separadas por linhas de equilíbrio. A figura a seguir mostra um diagrama de fases comum, onde são observadas as regiões dos estados, sólido, líquido e gasoso, bem como três mudanças de fase ( $A \rightarrow B$ ;  $C \rightarrow D$ ;  $E \rightarrow F$ ).

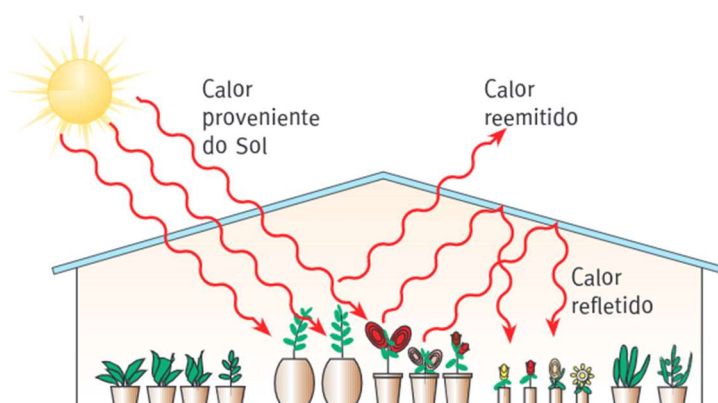


Fonte: Equipe ONC.

A respeito do diagrama de fases mostrado e com base nos seus conhecimentos, responda:

- Qual o nome da mudança de fase relativa à passagem do ponto **A** para o ponto **B** mostrada no gráfico? E do ponto **C** para o ponto **D**? E do ponto **E** para o ponto **F**?
- Dentre as três mudanças de fase mostradas no gráfico, qual ou quais ocorre ou ocorrem com liberação de calor?
- Qual o estado físico da substância referente ao diagrama de fases mostrado, se ela for submetida à pressão indicada no gráfico por **P** e a uma temperatura menor do que aquela indicada por **T<sub>E</sub>**, porém maior do que aquela indicada por **T<sub>F</sub>**?

10. A figura mostrada é um esquema de uma estufa para a criação de plantas. Como pode ser observado, o calor proveniente do Sol é em parte reemitido a partir do ambiente interno e outra parte é refletida para dentro da estufa, provocando um aumento de temperatura. Este fenômeno, o **efeito estufa**, também acontece na nossa atmosfera, em que gases atuam como o teto da estufa de plantas, “aprisionando” no planeta parte da energia emitida pelo Sol e fazendo com que a temperatura seja maior do que aquela esperada. O **efeito estufa**, portanto, é essencial à vida na Terra, uma vez que sem ele as temperaturas médias seriam mais baixas e não haveria abundância de água no estado líquido. A questão que surge é a intensificação desse efeito devido às atividades humanas, o que vem provocando um desequilíbrio no planeta decorrente do aumento das temperaturas médias.



Fonte: Canto, E. L. & Canto L. C., Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano.

A respeito do texto acima e a partir dos seus conhecimentos, responda:

- De que forma a estufa para a criação de plantas favorece o rápido crescimento destas?
- Cite dois gases na atmosfera responsáveis pelo efeito estufa.
- Cite duas ações humanas que podem intensificar o efeito estufa? Quais as principais atitudes que podem reduzir este problema?