



O CPV COMPLETA VOCÊ PARA O VESTIBULAR

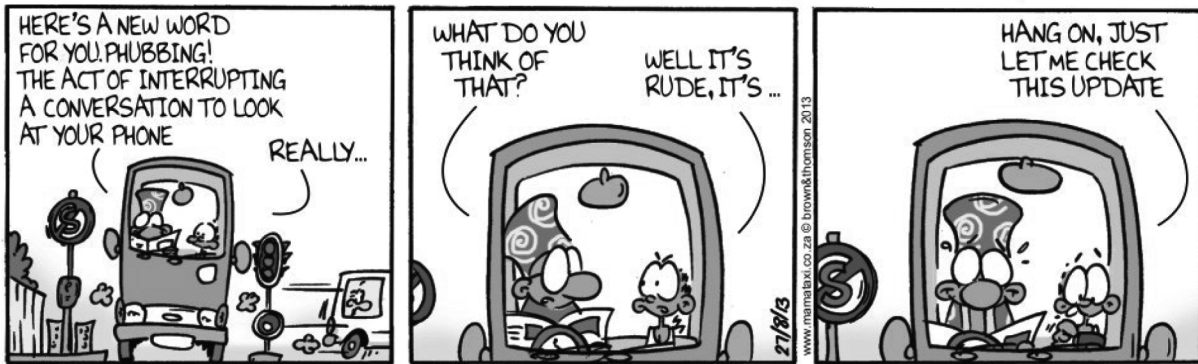
FUVEST RESOLVIDA – 2ª FASE – 2º DIA – 09/JANEIRO/2017

INTERDISCIPLINARES

01.

Mama Taxi™

(words by) Deni Brown (pictures by) Gavin Thomson



<https://dubdui.wordpress.com/tag/phubbing>. Acessado em 21.07.2016.

Baseando-se na tirinha cômica “Mama Taxi”, responda, em português, ao que se pede.

- A que se refere a pergunta feita — no segundo quadro — pela motorista à passageira? Justifique sua resposta.
- Qual foi a resposta dada pela passageira à pergunta feita pela motorista no segundo quadro? Qual foi a ação assumida pela passageira na sequência de sua resposta?

Resolução:

- A pergunta feita pela motorista à passageira no segundo quadro da tirinha se refere a o que a passageira achava da nova palavra phubbing que a motorista acabava de lhe apresentar, que significa o ato de interromper uma conversa para olhar para o seu telefone.
- A passageira respondeu que isto é rude e pediu para que a motorista aguardasse para que ela pudesse checar uma atualização, fazendo exatamente o que ela havia considerado como sendo rude.

02. *Shakespeare biography has long circled a set of mysteries: Was he Protestant or secretly Catholic? Gay or straight? Loving toward his wife, or coldly dismissive?*

The man left no surviving letters or autobiographical testimony.

But now, a researcher has uncovered nearly a dozen previously unknown records that shed clearer light on another much-discussed side of the man: the social climber.

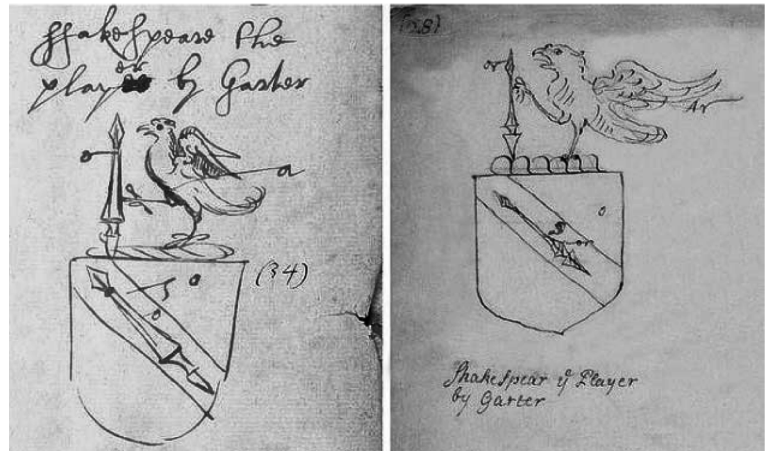
The documents, discovered by Heather Wolfe, the curator of manuscripts at the Folger Shakespeare Library in Washington, relate to a coat of arms that was granted to Shakespeare's father in 1596, attesting to his and his son's status as gentlemen.

The documents suggest both how deeply invested Shakespeare was in gaining that recognition — a rarity for a man from the theater — and how directly he may have been drawn into colorful bureaucratic infighting that threatened to strip it away.

The new evidence “really helps us get a little bit closer to the man himself,” Ms. Wolfe said. “It shows him shaping himself and building his reputation in a very intentional way.”

The new documents also come with a nice bonus: they clearly refute skeptics who continue to argue that William Shakespeare of Stratford-upon-Avon was not actually the author of the works attributed to him.

The New York Times, June 29, 2016. (Adaptado)



Com base na leitura do texto e redigindo em português, atenda ao que se pede.

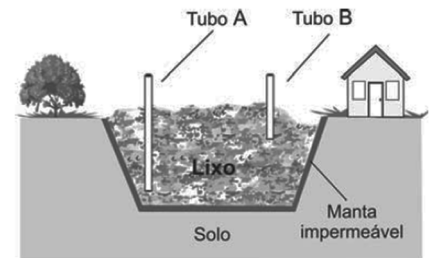
- Cite dois aspectos indicativos do caráter misterioso da biografia de Shakespeare.
- Em que reside a importância da descoberta, pela pesquisadora Heather Wolfe, de novos documentos relativos a um brasão de armas conferido ao pai de Shakespeare em 1596?

Resolução:

- Pelo fato de não ter deixado cartas ou um testemunho autobiográfico, a biografia de Shakespeare tinha um caráter misterioso. Não se sabia se ele era Protestante ou secretamente Católico, se ele era heterossexual ou homossexual, se era amável ou frio com sua esposa.
- A importância da descoberta está no fato de que ao receber o brasão de armas, foi concedido ao pai de Shakespeare e ao próprio Shakespeare status de cavalheiro, ao qual Shakespeare estava profundamente investido em conquistar tal reconhecimento, o que é considerado raro para um homem do teatro. O documento também refuta os céticos que insistem em dizer que Shakespeare não era o autor das obras a ele atribuídas.

03. O biogás, produzido por digestão anaeróbia de resíduos orgânicos, contém principalmente metano e dióxido de carbono, além de outros gases em pequenas quantidades, como é o caso do sulfeto de hidrogênio. Para que o biogás seja utilizado como combustível, é necessário purificá-lo, aumentando o teor de metano e eliminando os demais componentes, que diminuem o seu poder calorífico e causam danos às tubulações. Considere uma amostra de biogás cuja composição, em massa, seja 64,0% de metano (CH_4), 32,0 % de dióxido de carbono (CO_2) e 4,0 % de sulfeto de hidrogênio (H_2S).

- Calcule a energia liberada na combustão de um quilograma dessa amostra de biogás.
- Calcule o ganho de energia, por quilograma, se for utilizado biogás totalmente isento de impurezas, em lugar da amostra que contém os outros gases.
- Além de aumentar o poder calorífico, a purificação do biogás representa uma diminuição do dano ambiental provocado pela combustão. Explique por quê.
- Em aterros sanitários, ocorre a formação de biogás, que pode ser recolhido. Em um aterro sanitário, tubos foram introduzidos para captação dos gases em duas diferentes profundidades, como é mostrado na figura. Em qual dos tubos, A ou B, é recolhido biogás com maior poder calorífico? Explique.



Note e adote:

Calor de combustão (kJ/kg)

CH_4	55×10^3
H_2S	15×10^3

Resolução:

biogás $\begin{cases} \rightarrow \text{CH}_4 \text{ (combustível)} \rightarrow 64\% \\ \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (não combustível)} \rightarrow 32\% \\ \rightarrow \text{H}_2\text{S} \text{ (combustível)} \rightarrow 4\% \end{cases}$

$$\begin{cases}
 \text{a) } 1 \text{ kg dessa amostra de biogás} & \left\{ \begin{array}{l} 0,64 \text{ kg } \text{CH}_4 \xrightarrow[\text{combustão}]{\times 55 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}} 35.200 \text{ kJ} \\ 0,32 \text{ kg } \text{CO}_2 \xrightarrow[\text{combustível}]{\text{não}} \text{zero} \\ 0,04 \text{ kg } \text{H}_2\text{S} \xrightarrow[\text{combustão}]{\times 15 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}} 600 \text{ kJ} \end{array} \right.
 \end{cases}$$

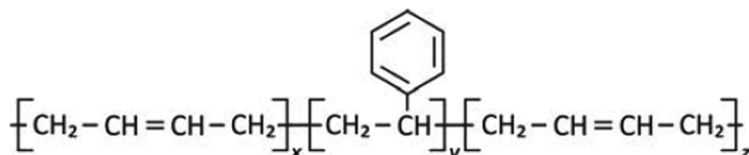
Energia total liberada = 35.800 kJ

$$\text{b) } 1 \text{ kg biogás isento de impurezas} \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ kg } \text{CH}_4 \xrightarrow[\text{combustão}]{\times 55 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}} 55.000 \text{ kJ} \end{array} \right.$$

Ganho de energia (por quilograma) = 55.000 – 35.800 = 19.200 kJ

- A purificação do biogás representa uma diminuição do dano ambiental provocado pela combustão por que reduz a emissão, para a atmosfera, dos gases SO_2 e SO_3 (provenientes da combustão do H_2S), gases estes que provocam a “chuva ácida”.
- O biogás com maior poder calorífico é aquele mais rico em CH_4 . A produção de CH_4 se dá por meio da fermentação anaeróbica do lixo. Dessa forma, quanto mais profunda (menor concentração de oxigênio) for a captação dos gases, maior o teor em CH_4 . Assim sendo, no tubo A é recolhido biogás com maior poder calorífico.

04. Atualmente, é possível criar peças a partir do processo de impressão 3D. Esse processo consiste em depositar finos fios de polímero, uns sobre os outros, formando objetos tridimensionais de formas variadas. Um dos polímeros que pode ser utilizado tem a estrutura mostrada a seguir:



Na impressão de esferas maciças idênticas de 12,6 g, foram consumidos, para cada uma, 50 m desse polímero, na forma de fios cilíndricos de 0,4 mm de espessura.

Para uso em um rolamento, essas esferas foram tratadas com graxa. Após certo tempo, durante a inspeção do rolamento, as esferas foram extraídas e, para retirar a graxa, submetidas a procedimentos diferentes. Algumas dessas esferas foram colocadas em um frasco ao qual foi adicionada uma mistura de água e sabão (procedimento **A**), enquanto outras esferas foram colocadas em outro frasco, ao qual foi adicionado removedor, que é uma mistura de hidrocarbonetos líquidos (procedimento **B**).

- Em cada um dos procedimentos, **A** e **B**, as esferas ficaram no fundo do frasco ou flutuaram? Explique sua resposta.
- Em qual procedimento de limpeza, **A** ou **B**, pode ter ocorrido dano à superfície das esferas? Explique.

Note e adote:

Considere que não existe qualquer espaço entre os fios do polímero, no interior ou na superfície das esferas.

x, y, z = número de repetições do monômero.

Densidade (g/mL): Água e sabão = 1,2; Removedor = 1,0.

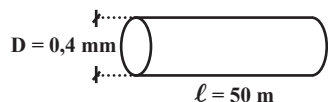
$1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ mL}$.

$\pi = 3$

Resolução:

- a) massa das esferas = 12,6 g

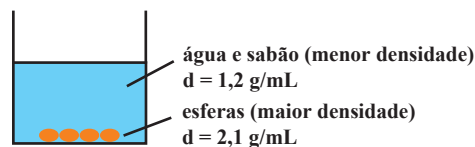
volume das esferas: $V = \pi R^2 \ell$, sendo $\begin{cases} \pi = 3 \\ R = 0,2 \text{ mm} = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ m} \\ \ell = 50 \text{ m} \end{cases}$



Então: $V = 3 \cdot (0,2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 50$
 $V = 6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 6 \text{ mL}$

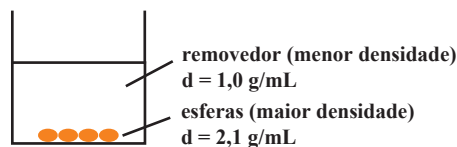
densidade das esferas $d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{12,6 \text{ g}}{6 \text{ mL}} = 2,1 \text{ g/mL}$

Procedimento A



As esferas ficaram no fundo do frasco.

Procedimento B



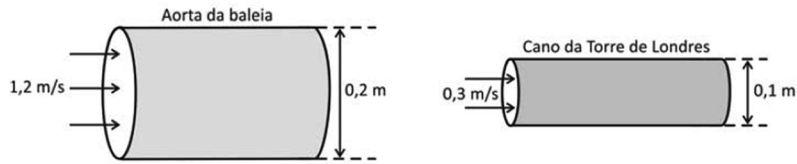
As esferas ficaram no fundo do frasco.

- Como o removedor (procedimento **B**) é uma mistura de hidrocarbonetos líquidos (**solventes apolares**) e as esferas também são constituídas por hidrocarbonetos (**moléculas apolares**), estas podem se dissolver com este procedimento (**B**), causando dano às suas superfícies.

05. A aorta da baleia é de diâmetro maior do que o cano principal do sistema hidráulico da Torre de Londres, e a água que passa por ali tem menos ímpeto e velocidade do que o sangue que jorra do seu coração.

Herman Melville, *Moby Dick*.

a) Calcule a vazão (volume/unidade de tempo) em cada um dos sistemas esquematizados a seguir.



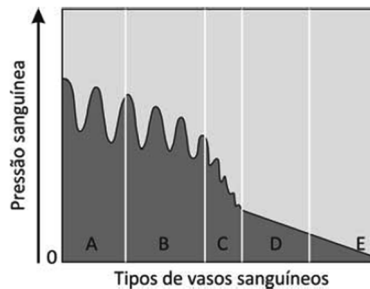
Note e adote:

Suponha os sistemas como sendo cilindros circulares retos.

Atrito na parede da aorta e do cano é desprezível.

$$\pi = 3$$

b) A figura representa a pressão do sangue em seu percurso ao longo do sistema circulatório da baleia. As letras A, B, C, D e E correspondem a diferentes vasos sanguíneos.



Quais são as letras que correspondem, respectivamente, à aorta e às grandes veias?

Resolução:

$$a) \varnothing = \frac{\text{Volume}}{\text{Tempo}} = \frac{\pi \cdot A_b \cdot h}{\text{Tempo}} = \pi \cdot R^2 \cdot V^* \Rightarrow \begin{cases} \varnothing_B = \pi (0,1)^2 \cdot 1,2 = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s} \\ \varnothing_T = \pi (0,05)^2 \cdot 1,2 = 2,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \end{cases}$$

vazão
velocidade

b) A pressão sanguínea é mais alta na aorta (média de 98 mmHg) e mais baixa na veia cava (média 3 mmHg).

É essa diferença de pressão que faz o sangue mover-se através dos vasos sistêmicos. A diferença entre 98 mmHg e 3 mmHg corresponde a pressão de perfusão. A artéria aorta e as outras grandes artérias oferecem pouca resistência ao fluxo do sangue de modo que a pressão cai pouco nestes vasos (de 98 mmHg para 95 mmHg).

Os pequenos vasos denominados arteríolas proporcionam maior resistência ao fluxo sanguíneo que qualquer outro segmento da circulação sistêmica. Os capilares e as vênulas também oferecem resistência significativa ao movimento do sangue através dos vasos.

É importante entender que a pressão só diminui de forma significativa na veia cava (grande veia) e aumenta na aorta, mesmo que o volume de sangue retirado da veia cava a cada batimento seja idêntico ao acrescentado na aorta.

A explicação disso é que as veias são mais complacentes que as artérias, ou seja, pode-se retirar ou acrescentar sangue das veias sem que a pressão venosa se altere muito, ao passo que o acréscimo ou retirada de sangue das artérias traria bastante repercussão sobre a pressão arterial.

Sendo assim, analisando o gráfico chegamos à conclusão de que a letra A com alta pressão corresponde à artéria aorta e a letra E corresponde a grande veia.

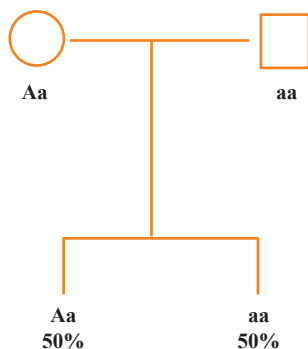
06. Uma determinada malformação óssea de mãos e pés tem herança autossômica dominante. Entretanto, o alelo mutante que causa essa alteração óssea não se manifesta em 30% das pessoas heterozigóticas, que, portanto, não apresentam os defeitos de mãos e pés.

Considere um casal em que a mulher é heterozigótica e apresenta essa alteração óssea, e o homem é homozigótico quanto ao alelo normal.

- Que genótipos podem ter as crianças clinicamente normais desse casal? Justifique sua resposta.
- Qual é a probabilidade de que uma criança que esse casal venha a ter não apresente as alterações de mãos e pés? Justifique sua resposta.

Resolução:

- O casal poderá ter filhos heterozigóticos e homozigóticos recessivos com a mesma probabilidade. As crianças nascidas homozigóticas recessivas (aa) certamente serão normais. Entre as crianças nascidas “Aa”, há probabilidade de 30% de que não sejam afetadas pela anomalia.

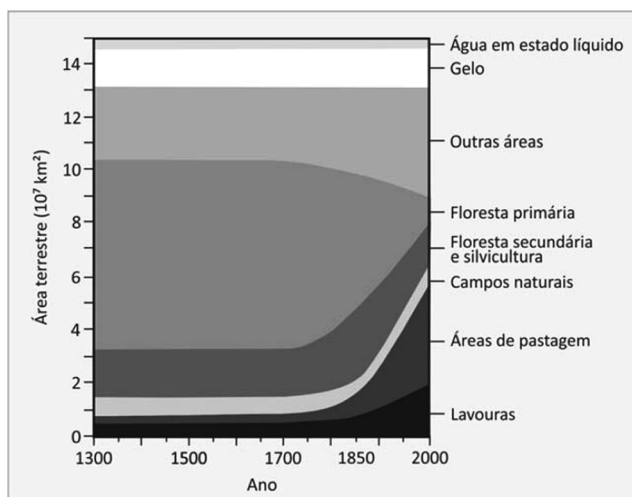


- A probabilidade de as crianças nascerem normais será:

$$P(aa) + 0,3.P(Aa) = 0,5 + 0,3.0,5 = 0,65$$

A probabilidade de o casal ter uma criança sem alterações nas mão e pés é de 65%.

07. O gráfico ilustra estimativas das áreas continentais ocupadas por ecossistemas terrestres naturais (floresta primária e campos naturais), por ecossistemas de uso humano (floresta secundária e silvicultura, áreas de pastagem e lavouras), pela água em estado líquido, pelo gelo, além de outras áreas terrestres, desde o século XIV até o final do século XX. Observa-se que, a partir da Revolução Industrial, iniciada em meados do século XVIII, a extensão das áreas ocupadas por esses ecossistemas sofreu alterações.



A. Bresinsky e col., *Tratado de Botânica de Strasburger*, 2012. Adaptado.

- “A redução de áreas de florestas primárias, a partir da Revolução Industrial, deveu-se majoritariamente à expansão das áreas de lavoura no mundo”. Os dados representados no gráfico apoiam essa afirmação? Justifique sua resposta.
- Mantidas as condições ambientais deste início do século XXI, o que se pode prever, quanto à área ocupada pelo gelo, no final do século?

Resolução:

- Não, os principais responsáveis pela redução das áreas de florestas primárias são o uso da madeira como combustível (lenha), as lavouras, outras áreas e, principalmente, as pastagens. A urbanização crescente exigia aumento da produção de alimentos (agropecuária), substituindo florestas por lavouras e pastagens e a construção de casas, prédios, pontes etc. necessitava de cal, tijolos e telhas e a lenha obtida das florestas era utilizada em grande volume para a produção desses materiais.
- Levando-se em consideração os dados do gráfico que mostram um período de 700 anos, pode-se considerar que o volume de gelo não se alterará até o final de século XXI. Entretanto, levando-se em conta as informações divulgadas nos últimos anos pelas agências ambientais mundiais, principalmente o Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (o IPCC da ONU) prevê-se um provável aumento do degelo mundial, o que levaria à uma diminuição do volume de gelo.

08. *As origens da oposição dos britânicos à União Europeia (UE), que estão na justificativa do Brexit, remontam ao fato de que, historicamente, eles nunca abraçaram uma identidade europeia. O Brexit representa um duro golpe ao projeto de integração europeu cujas origens datam do pós Segunda Guerra Mundial.*

BBC Brasil, junho de 2016. (Adaptado)

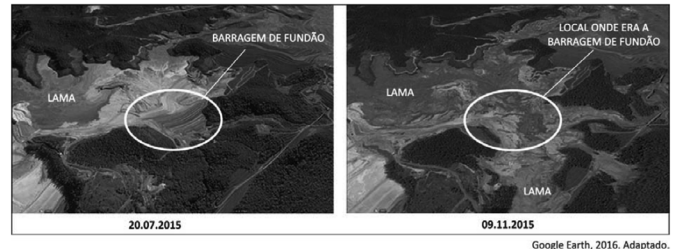
- Aponte e explique o contexto geopolítico relacionado à origem do projeto de integração europeia.
- Aponte um motivo de ordem econômica e outro de ordem social relacionados ao interesse dos britânicos na saída da UE.

Resolução:

- O contexto geopolítico do pós 2ª Guerra Mundial se relaciona com a emergência de uma nova ordem geopolítica bipolar, na qual os EUA e a URSS são as grandes superpotências mundiais e a Europa Ocidental, que antes organizava o sistema internacional de poder, passa a ter um papel secundário como aliado dos EUA. Concomitantemente a este fato a hegemonia econômica europeia é substituída pela norte-americana com a ascensão do dólar americano como moeda global e com a criação de um sistema financeiro global a partir do FMI e do Banco Mundial. Neste contexto a Europa Ocidental resolveu iniciar um processo de integração a partir de acordos como o CECA de 1951/2 e o Tratado de Roma de 1957, este último propunha como objetivo a criação de um Mercado Comum para retomar e/ou aumentar a sua importância geopolítica e geoeconômica global.
- Motivação econômica:** A saída do Reino Unido da União Europeia criaria maior independência econômica e poderia gerar as condições para melhorar o seu desempenho econômico, que atualmente não é muito bom, além disso, durante a campanha aqueles que defendiam a saída do Reino Unido diziam que a redução dos pagamentos para a UEE poderiam aumentar os gastos com saúde.

Motivação social: A discussão sobre a proibição ou redução da imigração se baseou na afirmação do nacional (garantir a integridade da identidade nacional, cultural e o nacionalismo), proteger os empregos, o padrão de vida dos britânicos e os seus direitos sociais dos nativos frente à “ameaça” dos imigrantes.

09. As imagens mostram a situação do local da Barragem de Fundão, em Mariana/MG, antes e depois do acidente de 05 de novembro de 2015. Essa ocorrência consistiu no rompimento da barragem, que resultou em mortes e na liberação de milhões de toneladas de lama, que acabaram por atingir o distrito de Bento Rodrigues, no vale do rio Doce.



Google Earth, 2016. Adaptado.

- Do ponto de vista econômico, qual é a importância da região de Mariana/MG onde se encontrava a referida barragem? Explique, apontando dois exemplos.
- Indique uma consequência do acidente em relação ao meio ambiente e outra quanto ao impacto social no vale do rio Doce.

Resolução:

- A região de Mariana é importante economicamente devido à atividade turística (cidades históricas), à presença de siderúrgicas e principalmente do Quadrilátero Ferrífero (uma gigantesca reserva de minérios de ferro e de manganês). A mineração foi historicamente importante para a região, no século XVIII com o ouro e no século XX com o ferro e o manganês. Atualmente a mineração envolve grandes empresas de extração e processamento dos minérios, com destaque para a Vale (antiga CVRD). Os minérios extraídos atendem o mercado interno (grandes siderúrgicas do Sudeste) e o mercado internacional (China, Japão, Coreia do Sul, Europa etc.).
- Consequências ambientais:** Despejo de arsênico no vale do rio que pode causar câncer em seres humanos, morte de grande número de peixes do rio, redução das espécies de fito plâncton no oceano Atlântico junto à foz do rio Doce devido à lama que foi jogada nesta área, a lama derramada no vale do rio Doce ao secar cria nuvens de poeira que causam problemas respiratórios aos moradores do vale etc.

Consequências sociais: Morte de trabalhadores e moradores, destruição de moradias, perda das lavouras e impossibilidade de novos plantios pelo menos temporariamente, aumento do desemprego e empobrecimento das populações etc.

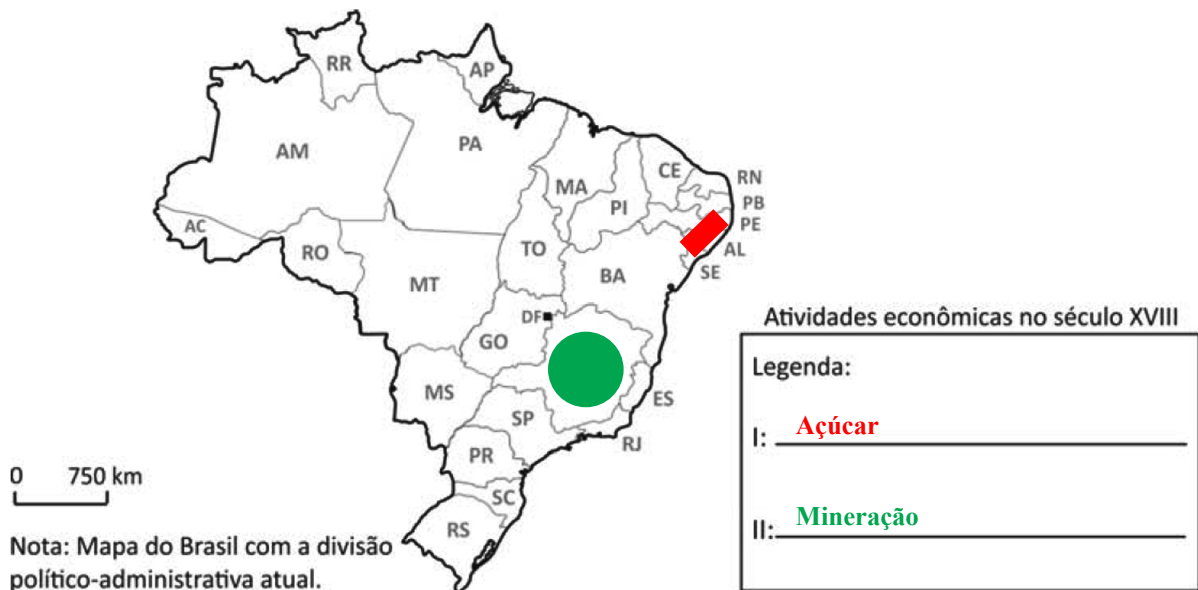
10. Durante as obras relativas ao projeto urbanístico Porto Maravilha, na zona portuária do Rio de Janeiro, foram encontradas, na escavação da área, as lajes de pedra do antigo Cais do Valongo. Esse cais de pedra foi construído no local que era utilizado para o desembarque de africanos escravizados desde o século XVIII. Quase um quarto de todos os africanos escravizados nas Américas chegou pelo Rio de Janeiro, podendo esta cidade ser considerada o maior porto escravagista do mundo.

- Considerando as atividades econômicas importantes do século XVIII que utilizavam predominantemente mão de obra escravizada, escreva, na legenda do mapa da página de respostas, duas dessas atividades e as localize no mapa utilizando os números I e II.
- Indique dois motivos que explicam por que, no Brasil, durante o período colonial, a mão de obra escravizada dos indígenas foi substituída pela mão de obra escravizada dos africanos.

Resolução:

- Dentre as principais atividades econômicas importantes do século XVIII que utilizaram predominantemente mão de obra escrava, podemos indicar na legenda do mapa:

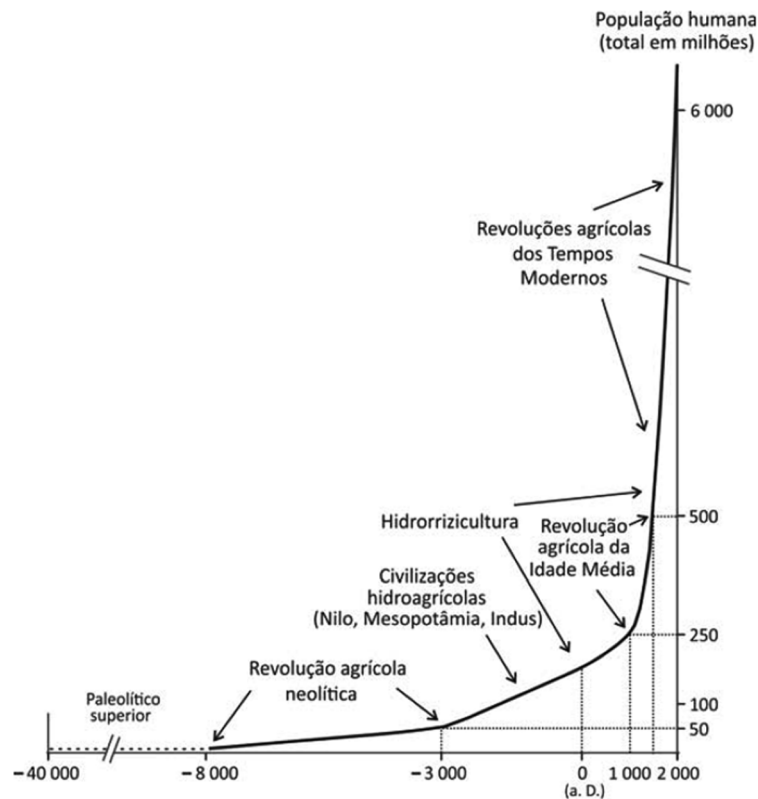
- produção açucareira (litoral nordestino)
- mineração (região de Minas Gerais)



- Entre os séculos XVI e XVII, a mão de obra escrava indígena perdeu lentamente espaço para cativos de origem africana que, por volta de 1620, passaram a ser predominante em muitas regiões da América portuguesa. Dentre os motivos do predomínio da escravidão africana no Brasil colonial podemos destacar:

- os lucros obtidos com o tráfico negreiro, atividade que contribuiu para o enriquecimento da burguesia portuguesa e, a partir do século XVII, também de grupos comerciais sediados na América portuguesa;
- as pressões dos clérigos que, envolvidos no projeto de catequese e combate a qualquer prática religiosa que confrontasse os ideais contrarreformistas, colocaram empecilhos à escravização indiscriminada dos indígenas;
- a falta de resistência imunológica dos indígenas que, em contato com as doenças disseminadas pelos europeus, tinham uma mortalidade grande o suficiente para inviabilizar a produção que dependesse de regularidade e sistematização, caso do açúcar.

11.



Marcel Mazoyer & Laurence Roudart, *História das agriculturas no mundo. Do Neolítico à crise contemporânea*. São Paulo, 2010. Adaptado.

O gráfico mostra a progressão da população humana ao longo do tempo em relação aos sistemas agrários no mundo. A partir do gráfico,

- compare o crescimento demográfico ocorrido após a Revolução agrícola neolítica com o crescimento demográfico da Revolução agrícola da Idade Média e explique a diferença entre ambos;
- comente os dados do gráfico segundo os princípios da teoria demográfica malthusiana.

Resolução:

- No estudo da Pré-História, o período denominado NEOLÍTICO assinala o surgimento de práticas agrícolas e manuseios de sementes por mãos humanas. Com a agricultura, os grupos humanos passaram a depender menos das longas e perigosas viagens de caça, tenderam a se fixar em regiões propícias ao cultivo da terra, e criaram clãs sedentários – o que possibilitou o aumento populacional demonstrado no gráfico, entre os meados dos anos 8000 a.C. a 3000 a.C.

Entretanto, trata-se de um aumento demográfico de pequena escala, se comparado ao período entre os anos 1000 e 1500, referente à BAIXA IDADE MÉDIA. Nesse período, o termo “revolução agrícola” se aplica ao aumento da produção e das colheitas, que foi possível graças ao incremento de novas técnicas agrícolas -o uso rotativo de faixas de plantio, de ferramentas e instrumentos de trabalho mais sofisticados (como foices e arados de metal), e ainda, o aumento das áreas de cultivo agrícola (com a derrubada de bosques e drenagens de pântanos, por exemplo). O aumento da produção possibilitou, assim, o aumento demográfico verificado no período assinalado no gráfico.

- Segundo a teoria demográfica malthusiana o crescimento populacional ocorreria em progressão geométrica (PG), enquanto a produção de alimentos evoluiria de forma aritmética (PA). Portanto, a análise do gráfico indica que crescimento populacional provocaria a escassez de alimentos.



12. *Canção do exílio*
- Minha terra tem palmeiras,
Onde canta o Sabiá;
As aves que aqui gorjeiam,
Não gorjeiam como lá.*
- Nosso céu tem mais estrelas,
Nossas várzeas têm mais flores,
Nossos bosques têm mais vida,
Nossa vida mais amores.*
- [...]
- Não permita Deus que eu morra,
Sem que eu volte para lá;
Sem que desfrute os primores
Que não encontro por cá;
Sem qu'inda aviste as palmeiras,
Onde canta o Sabiá.*
- Gonçalves Dias, **Primeiros cantos**.
- Canto do regresso à pátria*
- Minha terra tem palmares
Onde gorjeia o mar
Os passarinhos daqui
Não cantam como os de lá*
- Minha terra tem mais rosas
E quase que mais amores
Minha terra tem mais ouro
Minha terra tem mais terra*
- [...]
- Não permita Deus que eu morra
Sem que volte pra São Paulo
Sem que veja a Rua 15
E o progresso de São Paulo.*
- Oswald de Andrade, **Pau-Brasil**.

- Considerando que os poemas foram escritos, respectivamente, em 1843 e 1924, caracterize seus contextos históricos sob os pontos de vista político e social.
- Comparando os dois poemas, indique uma diferença estética e uma diferença ideológica entre ambos.

Resolução:

- Na década de 1840, momento de produção do poema de Gonçalves Dias, teve início o Segundo Reinado no Brasil. Após duas décadas conturbadas nas quais disputas políticas acirradas e conflitos sociais de grande extensão colocaram em risco a manutenção da integridade territorial e a ordem social escravista, a ascensão do jovem D. Pedro II ao trono foi defendida por parte das elites imperiais como necessária para garantir a estabilização da política interna. Ainda que tenham sido processos lentos e marcados por avanços e retrocessos, a centralização dos poderes políticos e os acordos entre facções político-partidárias abriram caminho para a consolidação do Estado imperial brasileiro, permitiram o maior controle das elites conservadoras sobre os grupos sócio-políticos defensores de reformas mais profundas e possibilitaram que, mesmo diante do crescimento da campanha abolicionista, a escravidão se mantivesse como uma instituição importante no Brasil até o final do século XIX.
- Já nos anos 1920, época em que Oswald de Andrade escreveu o *Canto do regresso à pátria*, o país convivia com crescentes contestações à Política do Café com Leite, arranjo político das principais oligarquias brasileiras que dominaram a República desde o final do século XIX. Incapazes de se adaptar as transformações socioeconômicas que se aceleraram com a Primeira Guerra e atender as demandas dos operários, da classe média urbana e da burguesia industrial, as elites cafeieiras de São Paulo e Minas Gerais enfrentaram a crescente oposição dos defensores de reformas políticas, de anarquistas, socialistas e comunistas, do movimento tenentista que protagonizou diversas revoltas armadas nos anos 1920 e também das oligarquias de outros estados interessadas em assumir o controle da República.
- O poema de Gonçalves Dias é representante da primeira fase do romantismo brasileiro (o *indianismo*) e, esteticamente, se caracteriza pela busca da rima, musicalidade e respeito à métrica. Ideologicamente, a *Canção do Exílio* destaca-se pela exaltação das belezas naturais do Brasil, uma temática ufanista bastante afinada com o momento de afirmação política da monarquia e de construção de uma identidade nacional brasileira por parte das elites intelectuais.
- O poema de Oswald de Andrade é representante do *modernismo*, um movimento caracterizado por uma linguagem mais livre e coloquial que rompeu com o academicismo e a rigidez estilística que caracterizavam grande parte da produção literária brasileira até então. A busca da liberdade estilística é bem representada pelo *Canto do regresso à pátria*, obra em que Oswald translitera o poema de Gonçalves Dias, e dialoga como o romântico não para exaltar as características naturais do Brasil, mas para criticar a perpetuação de características ligadas à escravidão, a louvação exagerada das riquezas nacionais e valorizar urbanização do país.

13. Um caminhão deve transportar, em uma única viagem, dois materiais diferentes, **X** e **Y**, cujos volumes em m^3 são denotados por x e y , respectivamente. Sabese que todo o material transportado será vendido. A densidade desses materiais e o lucro por unidade de volume na venda de cada um deles são dados na tabela a seguir.

Material	Densidade	Lucro
X	125 kg/m^3	R\$ 120,00/ m^3
Y	400 kg/m^3	R\$ 240,00/ m^3

Para realizar esse transporte, as seguintes restrições são impostas:

- I. o volume total máximo de material transportado deve ser de $50 m^3$;
- II. a massa total máxima de material transportado deve ser de 10 toneladas.

Considerando essas restrições:

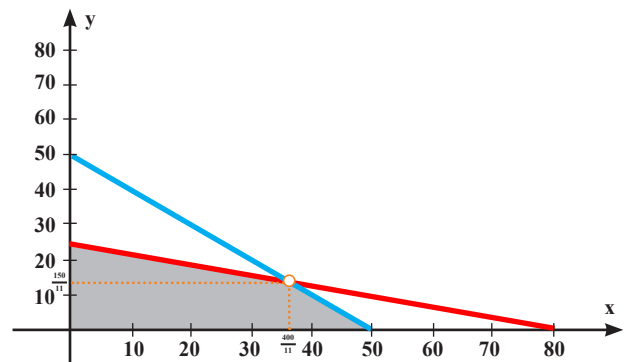
- a) esboce, no plano cartesiano preparado na página de respostas, a região correspondente aos pares (x, y) de volumes dos materiais **X** e **Y** que podem ser transportados pelo caminhão;
- b) supondo que a quantidade transportada do material **Y** seja exatamente $10 m^3$, determine a quantidade de material **X** que deve ser transportada para que o lucro total seja máximo;
- c) supondo que a quantidade total de material transportado seja de $36 m^3$, determine o par (x, y) que maximiza o lucro total.

Resolução:

a) Sendo x e y os volumes dos materiais **X** e **Y** respectivamente, devemos ter:

$$\begin{cases} x + y \leq 50 \\ 125x + 400y \leq 10000 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y \leq 50 \\ 5x + 16y \leq 400 \end{cases}$$

A região sombreada dos pares (x, y) , $x \geq 0$ e $y \geq 0$ dos volumes dos materiais **X** e **Y** está epresentada no gráfico abaixo:



b) O lucro é dado por $L = 120x + 240y$, como:

$$\begin{cases} x + y \leq 50 \\ 5x + 16y \leq 400 \\ y = 10 \end{cases}$$

O lucro será máximo para $x = 40 m^3$.

c) O lucro será máximo quando o valor de y for máximo. Temos:

$$\begin{cases} x + y = 36 \\ 5x + 16y \leq 400 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 36 - y \\ 5(36 - y) + 16y \leq 400 \end{cases} \Rightarrow$$

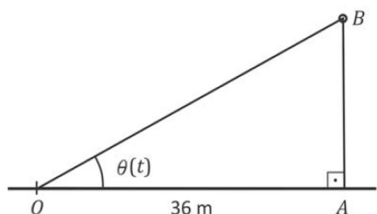
$$\Rightarrow \begin{cases} x = 36 - y \\ y \leq 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 16 \\ y = 20 \end{cases}$$

Logo, o par $(16, 20)$ maximiza o lucro.



14. Um balão **B** sobe verticalmente com aceleração constante de 2 m/s^2 a partir de um ponto **A** localizado no solo a 36 m de um observador **O**, que permanece em repouso no solo. A medida em radianos do ângulo de elevação do balão em relação ao observador no instante t é denotada por $\theta(t)$.

Sabe-se que a massa do balão é de 90 kg.



- a) Supondo que as forças que determinam o movimento do balão sejam o seu peso e o empuxo, calcule o volume do balão.
- b) Suponha que, no instante $t_0 = 0$, o balão se encontre no ponto **A** e que sua velocidade seja nula. Determine a velocidade média do balão entre o instante t_1 em que $\theta(t_1) = \frac{\pi}{4}$ e o instante t_2 em que $\theta(t_2) = \frac{\pi}{3}$.

Adote:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2
Densidade do ar: $1,2 \text{ kg/m}^3$

Resolução:

a) $F_R = ma$ $E - P = ma$

$P = 900 \text{ N}$ $m = 90 \text{ kg}$ $a = 2 \text{ m/s}^2$
 $E - 900 = 90(2)$ $E = 1080 \text{ N}$

$E = dvg \Rightarrow 1080 = 1,2 v(10)$
 $v = 90 \text{ m}^3$

b) $\text{tg } \theta = \frac{h}{36}$

$\text{tg } \frac{\pi}{4} = \frac{h_1}{36} \Rightarrow 1 = \frac{h_1}{36} \Rightarrow h_1 = 36 \text{ m}$

$\text{tg } \frac{\pi}{3} = \frac{h_2}{36} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{h_2}{36} \Rightarrow h_2 = 36\sqrt{3} \text{ m}$

Equação de Torricelli:

$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta S$

$v_1^2 = 2 \cdot (2) 36$ $v_1 = 12 \text{ m/s}$

$v_2^2 = 2 \cdot (2) 36\sqrt{3}$ $v_2 = 12\sqrt[4]{3} \text{ m/s}$

para MUV: $v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$ $v_m = \frac{12 + 12\sqrt[4]{3}}{2}$

$v_m = 6 + 6\sqrt[4]{3}$

$v_m = 6(1 + \sqrt[4]{3}) \text{ m/s}$

15. Um atleta de peso 700 N corre 100 metros rasos em 10 segundos. Os gráficos dos módulos da sua velocidade horizontal, v , e da sua aceleração horizontal, a , ambas em função do tempo t , estão na página de respostas.

Determine

- a) a distância **d** que o atleta percorreu durante os primeiros 7 segundos da corrida;
- b) o módulo **F** da componente horizontal da força resultante sobre o atleta no instante $t = 1 \text{ s}$;
- c) a energia cinética **E** do atleta no instante $t = 10 \text{ s}$;
- d) a potência mecânica média **P** utilizada, durante a corrida, para acelerar o atleta na direção horizontal.

Note e adote:

Aceleração da gravidade = 10 m/s^2

Resolução:

a) $t = 0 \text{ s} \rightarrow t = 10 \text{ s}$ $\Delta S = 100 \text{ m}$

\therefore área no gráfico = 100 m

$t = 7 \rightarrow t = 10 \text{ s}$ área = $(10 - 7) \cdot 11 \Rightarrow \Delta S = 33 \text{ m}$

$t = 0 \text{ s} \rightarrow t = 7 \text{ s}$ $\therefore \Delta S = 100 - 33 \Rightarrow \Delta S = 67 \text{ m}$

b) no gráfico: $t = 1 \text{ s} \rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$

$F_R = ma$ $F_R = 70(4) \Rightarrow F = 280 \text{ N}$

c) no gráfico: $t = 10 \text{ s} \rightarrow v = 11 \text{ m/s}$

$E_C = \frac{mv^2}{2}$ $E_C = \frac{70(11)^2}{2} \Rightarrow E_C = 4235 \text{ J}$

d) $P_m = \frac{\tau_R}{\Delta t}$

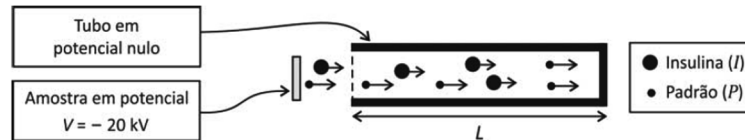
$P_m = \frac{\frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}}{7} = \frac{70 \cdot (11)^2}{7} = \frac{4235}{7} = 605 \text{ W}$

(Fase de aceleração)

$P_m = \frac{\frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}}{10} = \frac{70 \cdot (11)^2}{10} = \frac{4235}{10} = 423,5 \text{ W}$

(para todo o movimento)

16. A determinação da massa da molécula de insulina é parte do estudo de sua estrutura. Para medir essa massa, as moléculas de insulina são previamente ionizadas, adquirindo, cada molécula, a carga de um elétron. Esses íons (**I**) são liberados com velocidade inicial nula a partir de uma amostra submetida a um potencial $V = -20 \text{ kV}$. Os íons são acelerados devido à diferença de potencial entre a amostra e um tubo metálico, em potencial nulo, no qual passam a se mover com velocidade constante. Para a calibração da medida, adicionase à amostra um material padrão cujas moléculas também são ionizadas, adquirindo, cada uma, a carga de um elétron; esses íons (**P**) têm massa conhecida igual a 2846 u. A situação está esquematizada na figura.



- Determine a energia cinética E dos íons, quando estão dentro do tubo. O gráfico na página de respostas mostra o número N de íons em função do tempo t despendido para percorrerem o comprimento L do tubo. Determine
- a partir dos tempos indicados no gráfico, a razão $R_v = \frac{v_I}{v_P}$ entre os módulos das velocidades v_I , de um íon de insulina, e v_P , de um íon **P**, em movimento dentro do tubo;
- a razão $R_m = \frac{m_I}{m_P}$ entre as massas m_I e m_P , respectivamente, de um íon de insulina e de um íon **P**;
- a massa m_I de um íon de insulina, em unidades de massa atômica (u).

Note e adote:

A amostra e o tubo estão em vácuo.
 u = unidade de massa atômica.
 Carga do elétron: $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 $1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$

**Resolução:**

- a) A energia cinética E dos íons pode ser calculada utilizando-se o Teorema da Energia Cinética (o trabalho da resultante das forças é igual à variação da energia cinética). Logo:

$$\Delta E_c = \tau_{Fr}$$

O trabalho da Força Elétrica (no caso a resultante das forças) é dado por:

$$\tau_{Fr} = q \cdot (V_{início} - V_{final})$$

Substituindo-se a primeira equação na segunda:

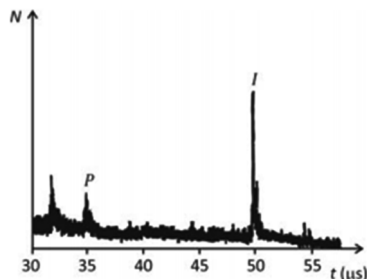
$$\Delta E_c = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$E - E_{c_{inicial}} = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$E - 0 = -1,6 \times 10^{-19} \cdot (-20 \times 10^3)$$

$$E = 3,2 \times 10^{-15} \text{ J}$$

- b) Analisando o gráfico abaixo, $\Delta t_I = 50 \times 10^{-6} \text{ s}$ e $\Delta t_P = 35 \times 10^{-6} \text{ s}$.



Durante o percurso de comprimento L , a velocidade de ambos, íon de insulina e íon P , é constante.

Portanto:
$$v_I = \frac{L}{\Delta t_I}$$

$$v_P = \frac{L}{\Delta t_P}$$

A razão solicitada é dada por:

$$R_v = \frac{v_I}{v_P} = \frac{\frac{L}{\Delta t_I}}{\frac{L}{\Delta t_P}} = \frac{\Delta t_P}{\Delta t_I} = \frac{35 \times 10^{-6}}{50 \times 10^{-6}} = 0,7$$

$$R_v = 0,7$$

- c) A Energia Cinética das moléculas de insulina e da amostra padrão é a mesma. Logo:

$$E_{C_I} = E_{C_P}$$

$$m_I \cdot \frac{v_I^2}{2} = m_P \cdot \frac{v_P^2}{2}$$

$$\frac{m_I}{m_P} = \frac{v_P^2}{v_I^2}$$

$$\frac{m_I}{m_P} = \left(\frac{v_P}{v_I} \right)^2$$

$$\frac{m_I}{m_P} = \left(\frac{1}{0,7} \right)^2$$

$$\frac{m_I}{m_P} = \frac{100}{49}$$

$$R_m = \frac{100}{49}$$

- d) Sendo $m_P = 2846u$ e utilizando o resultado do item anterior, tem-se;

$$\frac{m_I}{2846} = \frac{100}{49}$$

$$m_I \approx 5808u$$