

Classificação Periódica dos Elementos Químicos

1																	18
1 H Hidrogênio 1,0079																	2 He Hélio 4,0026
3 Li Lítio 6,941(2)	4 Be Berílio 9,0122											5 B Boro 10,811(5)	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrogênio 14,007	8 O Oxigênio 15,999	9 F Fluor 18,998	10 Ne Neônio 20,180
11 Na Sódio 22,990	12 Mg Magnésio 24,305											13 Al Alumínio 26,982	14 Si Silício 28,086	15 P Fósforo 30,974	16 S Enxofre 32,066(6)	17 Cl Cloro 35,453	18 Ar Argônio 39,948
19 K Potássio 39,098	20 Ca Cálcio 40,078(4)	21 Sc Escândio 44,956	22 Ti Titânio 47,867	23 V Vanádio 50,942	24 Cr Cromio 51,996	25 Mn Manganês 54,938	26 Fe Ferro 55,845(2)	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,893	29 Cu Cobre 63,546(3)	30 Zn Zinco 65,39(2)	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge Germânio 72,61(2)	33 As Arsênio 74,922	34 Se Selênio 78,96(3)	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Criptônio 83,80
37 Rb Rubídio 85,468	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,906	40 Zr Zircônio 91,224(2)	41 Nb Nióbio 92,906	42 Mo Molibdênio 95,94	43 Tc Tecnécio 98,906*	44 Ru Rutênio 101,07(2)	45 Rh Ródio 102,91	46 Pd Paládio 106,42	47 Ag Prata 107,87	48 Cd Cádmio 112,41	49 In Índio 114,82	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimônio 121,76	52 Te Telúrio 127,60(3)	53 I Iodo 126,90	54 Xe Xenônio 131,29(2)
55 Cs Césio 132,91	56 Ba Bário 137,33	57 a 71 La-Lu	72 Hf Háfnio 178,49(2)	73 Ta Tântalo 180,95	74 W Tungstênio 183,84	75 Re Rênio 186,21	76 Os Ósmio 190,23(3)	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platina 195,08(3)	79 Au Ouro 196,97	80 Hg Mercúrio 200,59(2)	81 Tl Tálio 204,38	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polônio 209,98*	85 At Astató 209,99*	86 Rn Radônio 222,02*
87 Fr Frâncio 223,02*	88 Ra Rádio 226,03*	89 a 103 Ac-Lr	104 Rf Rutherfordio 261*	105 Db Dübnió 262*	106 Sg Seabórgio ---	107 Bh Bóhrio ---	108 Hs Hássio ---	109 Mt Meitnério ---									

Número atômico →

→ Símbolo

→ Nome

25

Mn

Manganês

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ±1, exceto quando indicado entre parêntesis. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

57 La Lantânio 138,91	58 Ce Cério 140,12	59 Pr Praseodímio 140,91	60 Nd Néodímio 144,24(3)	61 Pm Promécio 146,2*9	62 Sm Samário 150,36(3)	63 Eu Európio 151,96	64 Gd Gadolínio 157,25(3)	65 Tb Térbio 158,93	66 Dy Disprósio 162,50(3)	67 Ho Hólmio 164,93	68 Er Érbio 167,26(3)	69 Tm Túlio 168,93	70 Yb Ítrio 173,04(3)	71 Lu Lutécio 174,97
89 Ac Actínio 227,03*	90 Th Tório 232,04*	91 Pa Protactínio 231,04*	92 U Urânio 238,03*	93 Np Neutônio 237,05*	94 Pu Plutônio 239,05*	95 Am Americio 241,06*	96 Cm Cúrio 244,06*	97 Bk Berquélio 249,08*	98 Cf Califórnio 252,08*	99 Es Einsteinio 252,08*	100 Fm Férmio 257,10*	101 Md Mendelévio 258,10*	102 No Nobelio 259,10*	103 Lr Laurêncio 262,11

QUÍMICA

A cada quatro anos, durante os Jogos Olímpicos, bilhões de pessoas assistem à tentativa do Homem e da Ciência de superar limites. Podemos pensar no entretenimento, na geração de empregos, nos avanços da Ciência do Desporto e da tecnologia em geral. Como esses jogos podem ser analisados do ponto de vista da Química? As questões a seguir são exemplos de como o conhecimento químico é ou pode ser usado nesse contexto.

- 1.** Nos Jogos Olímpicos de Beijing houve uma preocupação em se evitar a ocorrência de chuvas durante a cerimônia de abertura. Utilizou-se o iodeto de prata no bombardeamento de nuvens nas vizinhanças da cidade para provocar chuva nesses locais e, assim, evitá-la no Estádio Olímpico. O iodeto de prata tem uma estrutura cristalina similar à do gelo, o que induz a formação de gelo e chuva sob condições específicas.
- a) Sobre a estratégia utilizada em Beijing, veiculou-se na imprensa que “o método não altera a composição da água da chuva”. Responda se essa afirmação é correta ou não e justifique.
- b) Escreva a expressão da constante do produto de solubilidade do iodeto de prata e calcule sua concentração em mol L⁻¹ numa solução aquosa saturada a 25 °C.

Dado: A constante do produto de solubilidade do iodeto de prata é $8,3 \times 10^{-17}$ a 25°C .

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

[illegible]



a) Equacione a sequência de transformações que o cloreto de bário sofreria em fogos de artifício, conforme descrito *em itálico* no texto.

b) Observaram-se várias cores na queima de fogos na abertura dos Jogos Olímpicos, entre elas a alaranjada (mistura de amarelo e vermelho). Suponha que alguém explicasse que essa cor foi obtida pelo uso do composto iônico Na_2Sr . De acordo com o conhecimento químico e as informações dadas, essa explicação seria correta ou não? Justifique.

Elemento	sódio	estrôncio
Cor da emissão	amarelo	vermelho

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a template for handwriting practice or general note-taking. The margins are consistent on all sides.

Dados: K_a do ácido láctico = $1,4 \times 10^{-4}$. Considerar a concentração de $H^+ = 5,6 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$ no plasma.

[illegible]



4. Ao contrário do que muitos pensam, a medalha de ouro da Olimpíada de Beijing é feita de prata, sendo apenas recoberta com uma fina camada de ouro obtida por deposição eletrolítica. Na eletrólise, a medalha cunhada em prata atua como o eletrodo em que o ouro se deposita. A solução eletrolítica é constituída de um sal de ouro (III). A quantidade de ouro depositada em cada medalha é de 6,0 gramas.

- a) Supondo que o processo de eletrólise tenha sido conduzido em uma solução aquosa de ouro (III) contendo excesso de íons cloreto em meio ácido, equacione a reação total do processo eletroquímico. Considere que no anodo forma-se o gás cloro.
- b) Supondo que tenha sido utilizada uma corrente elétrica constante de 2,5 amperes no processo eletrolítico, quanto tempo (em minutos) foi gasto para se fazer a deposição do ouro em uma medalha? Mostre os cálculos.

Dados: constante de Faraday = $96.500 \text{ coulomb mol}^{-1}$; $1 \text{ ampere} = 1 \text{ coulomb s}^{-1}$.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

a) O texto acima relata um processo de separação de misturas. Dê o nome desse processo e explique que tipo de mistura ele permite separar.

b) A desinfecção da água é realizada por sete máquinas que transformam o gás oxigênio puro em ozônio. Cada máquina é capaz de produzir cerca de 240 g de ozônio por hora. Considerando-se essas informações, qual a massa de gás oxigênio consumida por hora no tratamento da água do complexo?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



a) Considere que, como medida preventiva, parte do gás ozônio fosse produzida com certa antecedência e estocada em botijões dentro do próprio prédio, para ser utilizada em uma emergência. De acordo com os dados fornecidos, depois de quanto tempo a concentração desse gás dentro dos botijões seria igual a $1/8$ da concentração de quando o botijão foi preenchido? Justifique sua resposta.

b) A partir dos dados da tabela, o que se pode afirmar sobre a estabilidade do ozônio?

Ozônio em fase gasosa		Ozônio dissolvido em água	
Temperatura / °C	t _{1/2}	Temperatura / °C	t _{1/2}
-50	3 meses	15	30 min.
-35	18 dias	20	20 min.
-25	8 dias	25	15 min.
20	2 dias	30	12 min.
120	1,5 horas	35	8 min.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across the entire width of the page, providing a guide for handwriting or typing. The background is a clean, off-white color.

$$\text{oz\~{o}nio(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{oz\~{o}nio(aq)}$$

- a) Esboce, na figura apresentada abaixo, um possível gráfico de solubilidade do ozônio, considerando, agora, uma pressão parcial igual a 5.000 Pa. Justifique.
- b) Considerando que o comportamento da dissolução, apresentado na figura abaixo, seja válido para outros valores de temperatura, determine a que temperatura a solubilidade do gás ozônio em água seria nula. Mostre como obteve o resultado.

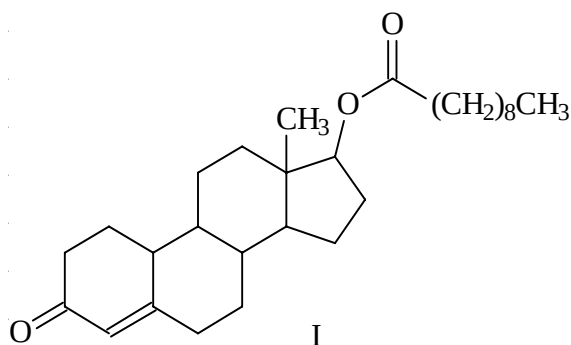
[illegible]



8. Um dos pontos mais polêmicos na Olimpíada de Beijing foi o *doping*. Durante os jogos foram feitos aproximadamente 4.600 testes, entre urinários e sanguíneos, com alguns casos de *doping* confirmados. O último a ser flagrado foi um halterofilista ucraniano, cujo teste de urina foi positivo para nandrolona, um esteróide anabolizante. Esse esteróide é comercializado na forma decanoato de nandrolona (I), que sofre hidrólise, liberando a nandrolona no organismo.

- a) Na estrutura I, identifique com um círculo e nomeie os grupos funcionais presentes.
- b) Complete a equação química da reação de hidrólise do decanoato de nandrolona, partindo da estrutura fornecida.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



a) Suponha que o macarrão seja constituído essencialmente de glicose ($C_6H_{12}O_6$), e que, no metabolismo, toda essa glicose seja transformada em dióxido de carbono e água. Considerando-se apenas o metabolismo do macarrão diário, qual é a contribuição do nadador para o efeito estufa, em gramas de dióxido de carbono?

b) Qual é a quantidade de energia, em kJ, associada à combustão completa e total do macarrão (glicose) ingerido diariamente pelo nadador?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

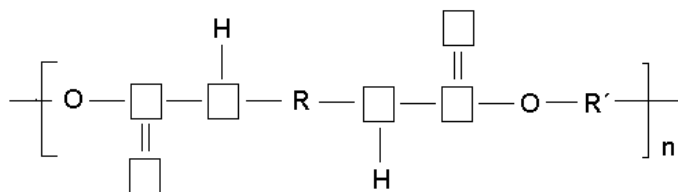
This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 horizontal blue or grey lines spaced evenly apart, typical of notebook paper. The lines extend across the entire width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical lines, text, or other markings on the page.



10. Um maiô produzido com material polimérico foi utilizado pela maioria dos competidores de natação em Beijing. Afirma-se que ele oferece uma série de vantagens para o desempenho dos nadadores: redução de atrito, flutuabilidade, baixa absorção de água, ajuste da simetria corporal e melhoria de circulação sanguínea, entre outras. O tecido do maiô é um misto de náilon e elastano, esse último, um copolímero de poliuretano e polietilenoglicol.

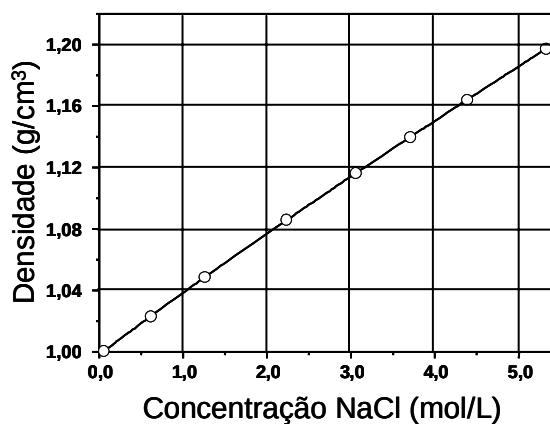
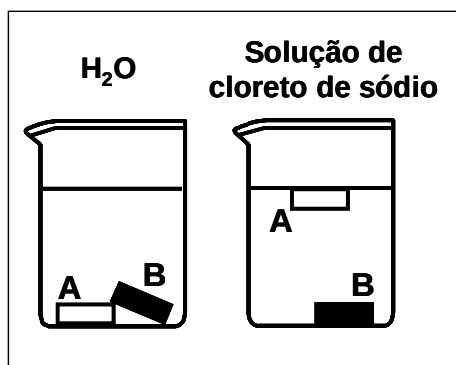
- a) A cadeia do poliuretano a que se refere o texto está parcialmente representada abaixo. Preencha os quadrados com símbolos atômicos, selecionados entre os seguintes: H, F, U, C, N, O, Sn.
- b) O náilon, que também forma o tecido do maiô, pode ser obtido por reações entre diaminas e ácidos dicarboxílicos, sendo a mais comum a reação de hexametilenodiamina e ácido adípico. De acordo com essas informações, seria possível utilizar o ácido láctico, citado na questão nº 3, para se preparar algum tipo de náilon? Justifique.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



11. Na construção do Centro Olímpico de Tianjin, onde ocorreram os jogos de futebol, o teto foi construído em policarbonato, um polímero termoplástico menos denso que o vidro, fácil de manusear, muito resistente e transparente à luz solar. Cerca de 13.000 m² de chapas desse material foram utilizados na construção.

- a) A figura abaixo ilustra a separação de uma mistura de dois polímeros: policarbonato (densidade $1,20 \text{ g/cm}^3$) e náilon (densidade $1,14 \text{ g/cm}^3$). Com base na figura e no gráfico identifique os polímeros A e B. Justifique.
- b) Qual deve ser **a concentração mínima** da solução, em gramas de cloreto de sódio por 100 gramas de água, para que se observe o que está representado na figura da esquerda?



Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 horizontal blue or grey lines spaced evenly apart, typical of notebook paper. The lines extend across the entire width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical lines, text, or other markings on the page.



12. Enquanto o jamaicano Usain Bolt utilizava suas reservas de PCr e ATP para “passear” nos 100 e 200 m, o queniano Samuel Kamau Wansiru utilizava suas fontes de carboidratos e gorduras para vencer a maratona. A estequiometria do metabolismo completo de carboidratos pode ser representada por $1\text{CH}_2\text{O}:10\text{O}_2$, e a de gorduras por $1\text{CH}_2:1,5\text{O}_2$. O gráfico 1 mostra, hipoteticamente, o consumo percentual em massa dessas fontes em função do tempo de prova para esse atleta, até os 90 minutos de prova. O gráfico 2 mostra a porcentagens de energia de cada fonte em função da $\% \text{VO}_2$ máx.

- a) Considere que, entre os minutos 60 e 61 da prova, Samuel Kamau tenha consumido uma massa de 2,20 gramas, somando-se carboidratos e gorduras. Quantos mols de gás oxigênio ele teria utilizado nesse intervalo de tempo?
- b) Suponha que aos 90 minutos de prova Samuel Kamau estivesse correndo a 75 % de seu VO_2 máx e que, ao tentar uma “fuga”, passasse a utilizar 85 % de seu VO_2 máx. Quais curvas (1,2,3,4,5,6) melhor representariam as porcentagens em massa de carboidratos e gorduras utilizadas, a partir desse momento? Justifique.

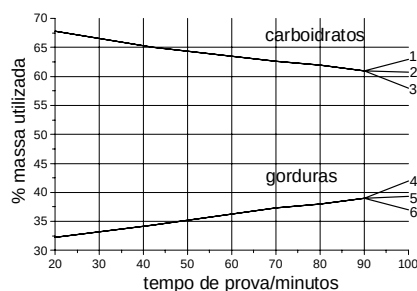


Gráfico 1

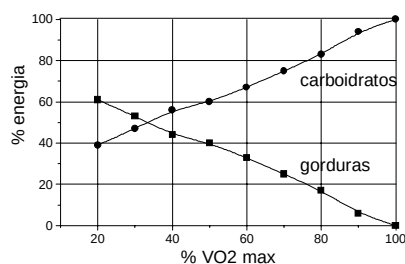


Gráfico 2

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

Observações não necessárias à resolução: 1- VO_2 máx é um parâmetro que expressa o volume máximo de oxigênio consumido por quilograma de massa corporal do atleta por minuto sob determinada condição bioquímica. 2- Samuel Kamau não tentou a aludida “fuga” aos 90 minutos de prova. 3- Os gráficos são ilustrativos.

Para entender e conhecer um pouco mais sobre a prova e o tema, acesse www.comvest.unicamp.br.

HISTÓRIA

13. Após a tomada e o saque de Roma pelos visigodos, em 410, pagãos e cristãos interrogaram-se sobre as causas do acontecimento. Para os pagãos, a resposta era clara: foram os maus princípios cristãos, o abandono da religião de Roma, que provocaram o desastre e o declínio que se lhe seguiram. Do lado cristão, a queda de Roma era explicada pela comparação entre os bárbaros virtuosos e os romanos decadentes: dissolutos, preguiçosos, sendo a luxúria a origem de todos os seus pecados.

(Adaptado de Jacques Le Goff, "Decadência", em *História e Memória*. Campinas, Ed. da Unicamp, 1990, p. 382-385.)

- Identifique no texto duas visões opostas sobre a queda de Roma.
- Entre o surgimento do cristianismo e a queda de Roma, que mudanças ocorreram na relação do Império Romano com a religião cristã?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

[illegible]



14. Os motivos que levaram Colombo a empreender a sua viagem evidenciam a complexidade da personagem. A principal força que o moveu nada tinha de moderna: tratava-se de um projeto religioso, dissimulado pelo tema do ouro. O grande motivo de Colombo era defender a religião cristã em todas as partes do mundo. Graças às suas viagens, ele esperava obter fundos para financiar uma nova cruzada.

(Adaptado de Tzvetan Todorov, "Viajantes e Indígenas", em Eugenio Garin. *O Homem Renascentista*. Lisboa: Editorial Presença, 1991, p. 233.)

- a) Segundo o texto, quais foram os objetivos da viagem de Colombo?
- b) O que foram as cruzadas na Idade Média?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

(Adaptado de Quentin Skinner, *As fundações do pensamento político moderno*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, p. 288-290.)

- Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).**

[illegible]



16. A união de Espanha e Portugal, em 1580, trouxe vantagens para ambos os lados. Portugal era tratado pelos monarcas espanhóis não como uma conquista, mas como um outro reino. Os mercados, as frotas e a prata espanhóis revelaram-se atraentes para a nobreza e para os mercadores portugueses. A Espanha beneficiou-se da aquisição de um porto atlântico de grande importância, acesso ao comércio de especiarias da Índia, comércio com as colônias portuguesas na costa da África e contrabando com a colônia do Brasil.

(Adaptado de Stuart B. Schwartz. *Da América Portuguesa ao Brasil*. Lisboa: Difel, 2003, p. 188-189.)

- a) Segundo o texto, quais foram os benefícios da união ibérica para Portugal e para a Espanha?
- b) No contexto da União Ibérica, o que foi o sebastianismo?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).



18. No ano de 1808, entrou em vigor a proibição do tráfico negreiro, tanto nos Estados Unidos como no Império Britânico. No caso do Império Britânico, a proibição teria maior impacto em escala mundial. Enquanto isto, no Império Português, o porto do Rio de Janeiro continuaria a comprar escravos da zona congo-angolana em quantidade cada vez maior.

(Adaptado de João Paulo Pimenta & Andréa Slemian, *A corte e o mundo. Uma história do ano em que a família real portuguesa chegou ao Brasil*. São Paulo: Alameda, 2008, p. 82-83.)

- a) Segundo o texto, quais as mudanças relativas ao tráfico negreiro ocorridas em 1808?
- b) Quais eram os interesses do Império Britânico na proibição do tráfico negreiro na primeira metade do século XIX?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

- Dê duas características do sistema político brasileiro concebido em 1822.
- Quais as transformações ocorridas no Brasil da segunda metade do século XIX que levaram ao desequilíbrio entre poder econômico e poder político?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



(Adaptado de Peter Louis Eisenberg, *Guerra Civil Americana*. São Paulo: Brasiliense, 1982, p. 102-105.)

- a) De acordo com o texto, aponte dois fatores que levaram à vitória do projeto de exclusão dos negros no sul dos Estados Unidos após a Guerra da Secessão.
- b) Quais foram as causas da Guerra da Secessão?

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 horizontal blue or grey lines spaced evenly apart, typical of notebook paper. The lines extend across the entire width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical lines, text, or other markings on the page.



21. Na busca de um herói para a República, quem atendeu as exigências da mitificação foi Tiradentes. O busto de Tiradentes idealizado em 1890 era a própria imagem de Cristo. A simbologia cristã apareceu em várias outras obras de arte da época. Mas Tiradentes não era apenas um herói republicano, era um herói do jacobinismo, dos setores mais radicais do Partido Republicano. Além do republicanismo, atribuía-se a Tiradentes um caráter plebeu, humilde, popular, em contraste com a elite econômica e cultural, aproximando-o assim do florianismo. (Adaptado de José Murilo de Carvalho, *A formação das almas: imaginário da República no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, p. 57-69.)

- De acordo com o texto, quais os significados associados à imagem de Tiradentes pela propaganda republicana no Brasil?
- Dê duas características políticas dos primeiros governos da república (Marechal Deodoro e Floriano Peixoto).

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



22. À meia-noite de 15 de agosto de 1947, quando Nehru anunciava ao mundo uma Índia independente, trens carregados de hindus e muçulmanos, que associavam a religião às causas de uma ou outra comunidade, cruzavam a fronteira entre a Índia e o novo Paquistão, em uma das mais cruéis guerras civis do século XX. Gandhi, profundamente comovido, começava um novo jejum, tentando a conciliação. Mais tarde, já alcançada a Independência, foram as diferenças entre hindus e muçulmanos que levaram Nehru, primeiro-ministro da Índia, a separar religião e Estado, para que as minorias religiosas, como os muçulmanos, não fossem vitimadas pela maioria hindu.

(Adaptado de Cielo G. Festino, *Uma praja ainda imaginada: a representação da Nação em três romances indianos de língua inglesa*. São Paulo: Nankin/Edusp, 2007, p.23.)

- a) De acordo com o texto, que razões levaram Nehru a separar religião e Estado, após a Independência da Índia?
- b) Quais os métodos empregados por Gandhi na luta contra o domínio inglês na Índia?

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

(Adaptado de Steve Biko, *I write what I like: a selection of his writings*. Johannesburg: Picador Africa, 2004, p. 105-106.)

- Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.



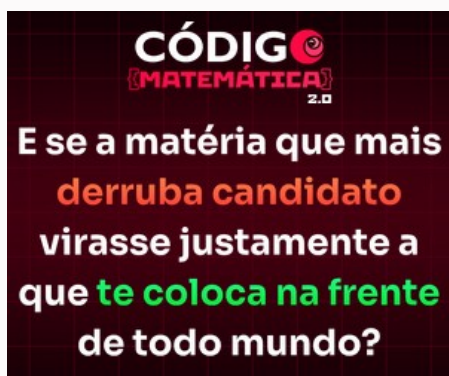
(http://www.chicobuarque.com.br/letras/linhade_80.htm)

- [illegible]

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

