



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos dos 9º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio. Ela contém **trinta** questões.
- 02) Os alunos do **9º ano** devem escolher livremente **vinte** questões para resolver.
- 03) Os alunos do **1º ano** devem também escolher **vinte** questões para resolver, **excetuando** as questões **01, 02, 03, 04 e 05**.
- 04) Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta.
- 05) A alternativa julgada correta deve ser assinalada na **Folha de Respostas**.
- 06) A **Folha de Respostas** com a identificação do aluno encontra-se na última página deste caderno e deverá ser entregue no final da prova.
- 07) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa minutos**.
- 09) É vedado o uso de quaisquer tipos de calculadoras e telefones celulares.

Use quando necessário:

$g = 10\text{m/s}^2$ (aceleração gravitacional local)

$\pi = 3$; 1 cal = 4,2 J

O CORPO HUMANO E A FÍSICA

Pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde mostra que a obesidade aumentou nos brasileiros. Atualmente, 13% dos adultos são obesos, sendo o índice maior entre as mulheres (13,6%) do que entre os homens (12,4%). Em 2006, quando foi apresentada a primeira edição do estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico (VIGITEL), 11,4% dos brasileiros eram obesos. Em 2007, esse índice subiu para 12,9%.

“A obesidade em mulheres vinha em uma tendência de estabilização nas pesquisas anteriores (VIGITEL 2006 e 2007) e, agora, há um aumento expressivo (tabela 1). É muito preocupante”, afirma a coordenadora geral de Doenças e Agravos Não Transmissíveis do Ministério da Saúde, Deborah Malta. “Historicamente, observamos uma mudança no padrão de peso corpóreo do brasileiro muito acentuado e rápido. A pesquisa Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF) realizada no Brasil em 1975 mostrou que 2,8% dos homens e 7,8% das mulheres eram obesas. Em 2002, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares apontaram que a obesidade atingia 8,8% dos homens e 12,7% das mulheres. Estes dados confirmam o processo de transição nutricional pelo qual o país passa”, afirma Malta.

Já o índice de brasileiros com excesso de peso se manteve estável nos últimos três anos. Entre os adultos das 26 capitais e do Distrito Federal, 43,3% estão acima do peso. A frequência entre os homens é maior: 47,3% deles estão com excesso de peso, enquanto 39,5% delas estão nessa faixa.

O excesso de peso é diagnosticado a partir do Índice de Massa Corporal (IMC), obtido pela razão entre o peso e o quadrado da altura. Se esse índice alcança valor igual ou superior a 25 kg/m², há excesso de peso. A obesidade é diagnosticada quando o índice atinge ou supera os 30 kg/m².

Tabela 1 – Classificação do Índice de Massa Corporal (IMC)

IMC (kg/m^2)	Classificação
< 18,5	Magreza
18,5-24,9	Saudável
25-29,9	Sobrepeso
30-34,9	Obesidade Grau I
35-39,9	Obesidade Grau II
≥ 40	Obesidade Grau III

As questões de 01 a 03 são baseadas no texto e na tabela 1.

01) Sabendo que $1 \text{ kg} = 1.000 \text{ g}$ e $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$, a unidade de IMC em g/m^2 é:
(a) $10^1 \text{ g}/\text{cm}^2$ (b) $10^2 \text{ g}/\text{cm}^2$ (c) $10^3 \text{ g}/\text{cm}^2$ (d) $10^{-1} \text{ g}/\text{cm}^2$ (e) $10^{-2} \text{ g}/\text{cm}^2$

02) De acordo com a tabela acima, uma pessoa com IMC igual a $2 \text{ g}/\text{cm}^2$ é diagnosticada como:
(a) Saudável
(b) Sobrepeso
(c) Obesidade Grau I
(d) Obesidade Grau II
(e) Obesidade Grau III

03) Um paciente de $1,70 \text{ m}$ de altura foi diagnosticado como obeso mórbido com IMC igual a $42 \text{ kg}/\text{m}^2$. Calcule quantos quilogramas ele deve perder para que seja diagnosticado como uma pessoa saudável (de acordo com a tabela 1) com IMC igual a $24 \text{ kg}/\text{m}^2$:
(a) 36 kg (b) 43 kg (c) 52 kg (d) 61 kg (e) 70 kg

As questões 04 e 05 são referentes ao texto abaixo:

Na natureza as fontes mais comuns de energia são químicas. Para alimentos e a maioria dos combustíveis, a energia química é convertida através do processo de oxidação. Em máquinas o processo de oxidação produz energia térmica que é parcialmente convertida em trabalho ou outras formas de energia. Nos animais o processo de oxidação é mais complexo, porém também pode resultar em energia térmica ou trabalho. O ser humano precisa consumir cerca de 2000 kcal por dia para que possa suprir suas necessidades básicas. Porém se consumimos mais energia do que precisamos, esta é armazenada na forma de gordura, outra fonte de energia química.

04) A potência média de um ser humano durante o dia é aproximadamente:
(a) 100 W (b) 200 W (c) 300 W (d) 400 W (e) 500 W

05) Em uma caminhada gastamos cerca de $4,0 \text{ kcal}/\text{min}$. Se uma pessoa consome 1000 kcal a mais em sua dieta diária, para não engordar deve caminhar por dia cerca de:
(a) $1 \text{ h e } 30 \text{ min}$ (b) $2 \text{ h e } 40 \text{ min}$ (c) $3 \text{ h e } 20 \text{ min}$ (d) $4 \text{ h e } 10 \text{ min}$ (e) $5 \text{ h e } 15 \text{ min}$

As questões 06 e 07 são referentes ao texto abaixo:

Os pilotos de F1 passam por um rigoroso treinamento físico para suportar os efeitos das enormes acelerações durante a corrida. Dentre as partes do corpo do piloto, a que mais sofre os efeitos da chamada “força G” é a musculatura do pescoço que sofre acelerações da ordem de grandeza do valor da gravidade terrestre (g). Porém a “força G” do ponto de vista da mecânica newtoniana não é uma força, e sim apenas um efeito da inércia sobre o piloto.

- 06) De acordo com o texto e seus conhecimentos de física assinale a alternativa falsa.
- (a) A inércia é a tendência que um corpo tem de permanecer em repouso ou em movimento retilíneo uniforme, a menos que sofra a ação de uma força externa.
 - (b) A massa de um corpo é a medida quantitativa de sua inércia.
 - (c) Ao acelerar em uma reta, o piloto é pressionado contra o banco do carro.
 - (d) Quando o carro vira contornando o centro da curva, o piloto tende a continuar seu movimento na direção tangencial.
 - (e) Ao realizar a curva, o piloto tem a sensação de ser empurrado para o centro da curva na direção radial.
- 07) Um carro de F1 entra numa curva de raio igual a 50 m com velocidade igual a 180 km/h. A aceleração sofrida pelo pescoço do piloto (em termos de g) é:
- (a) 4g (b) 5g (c) 6g (d) 7g (e) 8g

A tabela abaixo apresenta informações sobre o desenvolvimento ideal de um homem. Use os dados para responder as questões de 08 a 15.

Tabela 2

Idade	Altura (cm)	Massa (kg)
Nascimento	50,6	3,400
3 meses	60,4	5,720
6 meses	66,4	7,580
9 meses	71,2	9,070
12 meses	75,2	10,070
6 anos	117,5	21,910
12 anos	149,6	38,280
18 anos	174,5	63,050

Fonte: Medidas extraídas dos estudos da Saúde do Desenvolvimento Infantil do Departamento de Saúde Materno Infantil da Escola de Saúde Pública de Harvard. <http://www.portalis.co.pt/tabela-de-crescimento-infantil-meninos/> (março 2011)

- 08) Sobre o primeiro ano de vida do bebê é correto afirmar:
- (a) Cresceu 35,2 cm e engordou 4,17 kg
 - (b) Cresceu 28,3 cm e engordou 7,36 kg
 - (c) Cresceu 24,6 cm e engordou 6,67 kg
 - (d) Cresceu 12,5 cm e engordou 3,85 kg
 - (e) Cresceu 19,1 cm e engordou 2,92 kg
- 09) Considere que o ser humano se desenvolve de forma uniforme no decorrer do tempo (isto é apenas uma aproximação). As taxas médias de ganho de peso e crescimento desde o nascimento até os 18 anos são respectivamente:
- (a) 3,3 kg/ano e 6,9 cm/ano
 - (b) 4,6 kg/ano e 7,5 cm/ano
 - (c) 5,4 kg/ano e 8,4 cm/ano
 - (d) 6,8 kg/ano e 9,6 cm/ano
 - (e) 7,9 kg/ano e 11,3 cm/ano
- 10) A lei de crescimento é dada pela equação temporal (t é medido em anos e h em cm):
- (a) $h(t) = 28,6 + 11,3t$
 - (b) $h(t) = 50,6 + 9,6t$
 - (c) $h(t) = 36,7 + 8,4t$
 - (d) $h(t) = 44,2 + 7,5t$
 - (e) $h(t) = 50,6 + 6,9t$

- 11) A lei de ganho de peso é dada pela equação temporal (t é medido em anos e m em kg):
- (a) $m(t) = 3,4 + 5,4t$
 - (b) $m(t) = 2,8 + 7,9t$
 - (c) $m(t) = 5,6 + 4,6t$
 - (d) $m(t) = 3,4 + 3,3t$
 - (e) $m(t) = 4,2 + 6,8t$
- 12) A dependência do ganho de peso com a altura é dada pela equação (m é medido em kg e h em cm):
- (a) $m = 0,75h - 32,1$
 - (b) $m = 0,48h - 20,8$
 - (c) $m = 0,84h + 43,2$
 - (d) $m = 1,6h + 25,2$
 - (e) $m = 0,65h - 24,6$

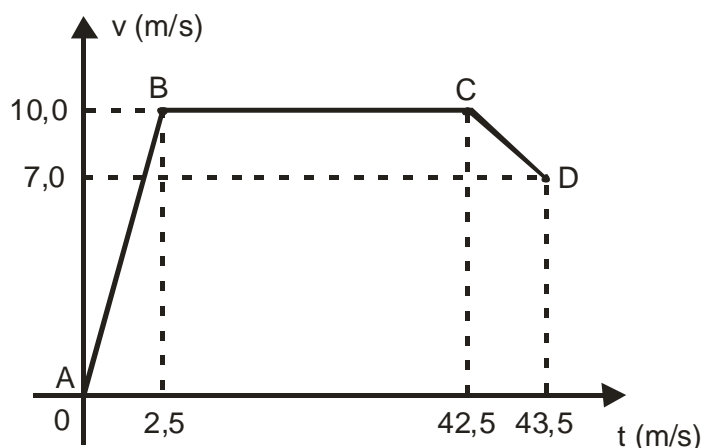
Um garoto possui crescimento abaixo do recomendado pelos médicos dado pela seguinte equação: $h(t) = 48,7 + 3,3t$. O crescimento mínimo é recomendado é dado pela equação $y(t) = 46,3 + 6,3t$. Assim determine para as questões 13 e 14.

- 13) A idade de tal garoto quando este terá a altura mínima recomendada:
- (a) 5,8 meses
 - (b) 6,9 meses
 - (c) 7,5 meses
 - (d) 8,3 meses
 - (e) 9,6 meses
- 14) A altura desse garoto nessa idade:
- (a) 51,3 cm
 - (b) 64,8 cm
 - (c) 72,1 cm
 - (d) 80,3 cm
 - (e) 86,2 cm

- 15) Sobre as taxas médias de crescimento desde o nascimento até os seis anos (T_{0-6}), dos seis aos 12 anos (T_{6-12}), e dos 12 aos 18 anos (T_{12-18}), assinale a alternativa correta.
- (a) $T_{0-6} < T_{12-18} < T_{6-12}$
 - (b) $T_{12-18} < T_{0-6} < T_{6-12}$
 - (c) $T_{0-6} < T_{6-12} < T_{12-18}$
 - (d) $T_{12-18} < T_{6-12} < T_{0-6}$
 - (e) $T_{6-12} < T_{12-18} < T_{0-6}$

Use o texto a seguir como referencia para as questões de 16 a 18.

“(…) Animais com pernas pesadas, como o homem, pagam um alto custo energético simplesmente para colocá-las em movimento acelerado. Atentos a esses detalhes, os treinadores dos corredores olímpicos de 100m e 200m, as provas mais rápidas de corrida, vêm realizando nas últimas décadas um verdadeiro trabalho de reengenharia muscular, cujo resultado é o de fortalecer muito a massa muscular do tronco e os ligamentos perna-tronco desses atletas. Muitos especialistas acreditam que a barreira para o homem alcançar maiores velocidades nas provas olímpicas é mais psicológica do que fisiológica (...)”http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000300018(03/2011). O gráfico da velocidade (v) como função do tempo (t) a seguir mostra o desempenho de um atleta durante um treinamento.



- 16) A distância percorrida pelo atleta durante o treinamento foi:
 (a) 152 m (b) 285 m (c) 346 m (d) 421 m (e) 530 m
- 17) A velocidade média do atleta durante a prova é aproximadamente:
 (a) 6,4 m/s (b) 7,3 m/s (c) 7,8 m/s (d) 8,5 m/s (e) 9,7 m/s
- 18) As acelerações médias do atleta nos trechos AB, BC, e CD são respectivamente:
 (a) $4,0 \text{ m/s}^2$; nula; $-3,0 \text{ m/s}^2$
 (b) nula; $5,0 \text{ m/s}^2$; $-1,0 \text{ m/s}^2$
 (c) $3,0 \text{ m/s}^2$; nula; $4,0 \text{ m/s}^2$
 (d) $10,0 \text{ m/s}^2$; nula; nula
 (e) nula; $-1,0 \text{ m/s}^2$; nula

19) No decorrer do último século o ser humano sempre buscou por lugares onde possa haver vida. A NASA (Agência Espacial Americana) tem enviado sondas de exploração a Marte com o intuito de receber informações advindas do planeta vermelho, objetivando uma futura colonização. Apesar de apresentar condições favoráveis tal colonização enfrentaria problemas como a elevada pressão atmosférica, baixa gravidade, entre outros. Marte situa-se a 1,5 UA (uma unidade astronômica é igual à distância da Terra ao Sol), sua massa é cerca de nove vezes menor que a massa da Terra, e seu raio equatorial é cerca de a metade do raio terrestre. Um ano marciano (tempo necessário para que Marte complete uma volta em torno do Sol) equivale a (AT = ano terrestre):

- (a) $2\sqrt{6} \text{ AT}$ (b) $\frac{3\sqrt{6}}{4} \text{ AT}$ (c) $\sqrt{6} \text{ AT}$ (d) $\frac{3\sqrt{6}}{2} \text{ AT}$ (e) $\frac{\sqrt{6}}{2} \text{ AT}$

As questões de 20 e 22 são referentes ao texto abaixo.

O ser humano possui a capacidade de manter uma temperatura média de 36°C . O estado febril é caracterizado para temperaturas entre $37,5^\circ\text{C}$ e 38°C . Para temperaturas superiores é diagnosticada febre. Os médicos recomendam medicação adequada e banho para baixar a temperatura. A água do banho deve estar a uma temperatura de 30°C aproximadamente.

- 20) Contando apenas com um termômetro graduado na escala fahrenheit uma mãe verificou que seu bebê estava a uma temperatura de $100,4^\circ\text{F}$. A temperatura do bebê em Celsius é:
 (a) $37,5^\circ\text{C}$
 (b) $38,0^\circ\text{C}$
 (c) $38,5^\circ\text{C}$
 (d) $39,0^\circ\text{C}$
 (e) $39,5^\circ\text{C}$

Obs: ($0^\circ\text{C} \rightarrow 32^\circ\text{F}$ e $100^\circ\text{C} \rightarrow 212^\circ\text{F}$)

21) De acordo com o texto e seus conhecimentos sobre calorimetria é correto afirmar que:

- (a) A água do banho baixa a capacidade térmica do corpo humano.
- (b) A água do banho aumenta a capacidade térmica do corpo humano.
- (c) A água do banho não altera a capacidade térmica do corpo humano.
- (d) A capacidade térmica da água é negativa.
- (e) A temperatura de equilíbrio é definida como a média das temperaturas iniciais.

22) O volume mínimo de água necessário para que um bebê de 3 kg tenha sua temperatura de 39 °C baixada de 1°C é aproximadamente (l = litro)

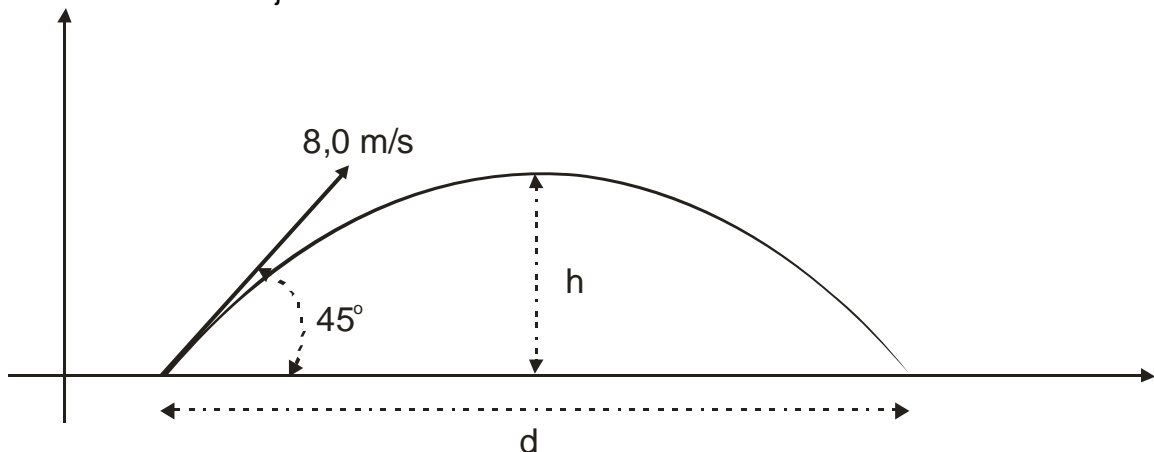
- (a) 1,00 l
- (b) 0,80 l
- (c) 0,60 l
- (d) 0,50 l
- (e) 0,30 l

O calor específico do ser humano é : $0,85 \text{ cal} / \text{g}^\circ\text{C}$

A densidade da água é: $1 \text{ g} / \text{cm}^3$

O recordista mundial do salto em distancia, o atleta americano Mike Powell disse que o atual recordista mundial dos 100 e 200 metros rasos Usain Bolt poderia bater o recorde do salto em distância. Powell, que ainda tem a melhor marca da história no salto em distância com os 8,95 metros no Mundial de Tóquio, em 1991, afirmou na capital alemã que Bolt poderia se arriscar nos saltos devido a sua velocidade e altura. (<http://www.clicrbs.com.br/esportes/rs/noticias/default,2626306,Mike-Powell-diz-que-Bolt-poderia-bater-o-recorde-do-salto-em-distancia.html> - março 2011).

A figura abaixo ilustra a trajetória de um atleta do salto em distância durante o salto.



Dado: $\text{sen}45^\circ = \text{cos}45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

23) O tempo que o atleta permanece no ar durante o salto é:

- (a) $\frac{\sqrt{2}}{5} \text{ s}$
- (b) $\frac{2\sqrt{2}}{5} \text{ s}$
- (c) $\frac{4\sqrt{2}}{5} \text{ s}$
- (d) $\frac{8\sqrt{2}}{5} \text{ s}$
- (e) $\frac{16\sqrt{2}}{5} \text{ s}$

24) A altura máxima h atingida pelo atleta durante o salto é:

- (a) 1,2 m
- (b) 1,4 m
- (c) 1,6 m
- (d) 1,8 m
- (e) 2,0 m

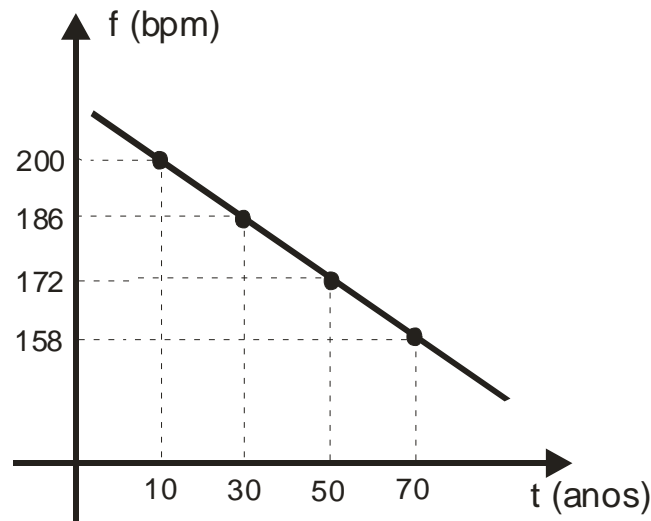
25) O alcance horizontal d conseguido pelo atleta é:

- (a) 2,8 m
- (b) 3,6 m
- (c) 5,2 m
- (d) 6,4 m
- (e) 8,2 m

Use o texto e o gráfico a seguir como referência para as questões de 26 a 29:

Em 2007, pesquisadores da Universidade de Oakland analisaram o batimento cardíaco máximo de 132 indivíduos com base em estudos realizados num período de 25 anos. A melhor representação gráfica do

número máximo batimentos cardíacos de uma pessoa saudável com relação à idade é a representada no gráfico a seguir. bpm = batimentos por minuto.



26) A taxa de diminuição do batimento cardíaco máximo por ano é:

- (a) 0,2 bpm/ano
- (b) 0,5 bpm/ano
- (c) 0,7 bpm/ano
- (d) 0,8 bpm/ano
- (e) 0,9 bpm/ano

27) A função que representa a curva é:

- (a) $f(t) = 207 + 0,7t$
- (b) $f(t) = 207 - 0,7t$
- (c) $f(t) = 230 + 0,5t$
- (d) $f(t) = 100 - 0,2t$
- (e) $f(t) = 156 - 0,9t$

28) Utilizando a própria frequência cardíaca como “medida de tempo”, Galileu Galilei observou que o tempo decorrido para o candelabro da igreja completar um ciclo era sempre o mesmo. A frequência cardíaca média de um adulto saudável em repouso é 70 bpm. A mesma frequência em Hertz é:

- (a) 1,17 Hz
- (b) 2,30 Hz
- (c) 3,24 Hz
- (d) 5,42 Hz
- (e) 6,71 Hz

29) Utilizando a idéia de Galileu, um estudante observou o balanço do lustre pendurado no teto de sua casa e contou 70 pulsações durante 30 ciclos. Assim foi possível calcular o comprimento da haste do lustre. O valor encontrado foi:

- (a) 0,62 m
- (b) 0,83 m
- (c) 1,11 m
- (d) 1,60 m
- (e) 1,75 m

30) “A catarata é uma patologia dos olhos que consiste na opacidade parcial ou total do cristalino ou de sua cápsula. Pode ser desencadeada por vários fatores, como traumatismo, idade, Diabetes mellitus, uveítes, uso de medicamentos, etc. Tipicamente apresenta-se como embaçamento visual progressivo que pode levar a cegueira ou visão subnormal.” (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Catarata> - fev/2011). É muito comum o desenvolvimento de catarata em idosos, sendo necessária intervenção cirúrgica. No desenvolvimento inicial da catarata relacionada a idade a magnificação das lentes pode ser aumentada causando miopia; o gradual amarelamento e o aumento de opacidade da lente podem ocasionar redução da percepção do azul. É correto afirmar que:

- (a) O indivíduo com catarata enxerga apenas algumas cores devido à lesão no cristalino.
- (b) A catarata implica na diminuição da intensidade de luz detectada na retina.
- (c) O amarelamento do cristalino se deve ao fato de ocorrer maior absorção do amarelo.
- (d) A catarata implica no aumento da intensidade de luz detectada na retina.
- (e) Em alguns casos a catarata ocasiona aumento da distância focal do olho afetado.

FOLHA DE RESPOSTAS DOS 9º e 1º ANOS
PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA

NOME: _____

FONE P/CONTATO: (____) _____ E-MAIL: _____

ESCOLA: _____

MUNICÍPIO: _____ ESTADO: _____

ASSINATURA: _____

		alternativa					
		questão	a	b	c	d	e
9º ano	01						
9º ano	02						
9º ano	03						
9º ano	04						
9º ano	05						
	06						
	07						
	08						
	09						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						
	27						
	28						
	29						
	30						