

Glicídios

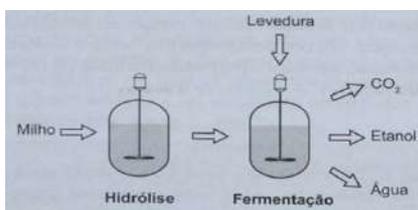
01 - (Enem) A produção de biocombustíveis é resultado direto do fomento a pesquisas científicas em biotecnologia que ocorreu no Brasil nas últimas décadas. A escolha do vegetal a ser usado considera, entre outros aspectos, a produtividade da matéria-prima em termos de rendimento e custo associados. O etanol é produzido a partir da fermentação de carboidratos e quanto mais simples a molécula de glicídio, mais eficiente é o processo.

Etanol de quê? Revista Pesquisa Fapesp, 28 nov. 2007 (adaptado).

O vegetal que apresenta maior eficiência na produção de etanol é

- o milho, pois apresenta sementes com alto teor de amido.
- a mandioca, pois apresenta raízes com alto teor de celulose.
- a soja, pois apresenta sementes com alto teor de glicogênio.
- o feijão, pois apresenta sementes com alto teor de quitina.
- a cana-de-açúcar, pois apresenta colmos com alto teor de sacarose.

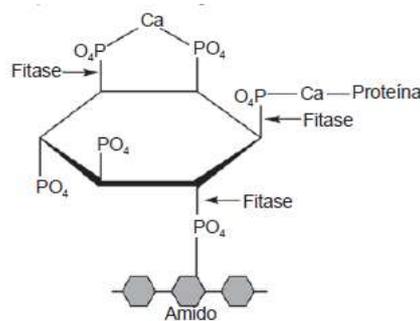
02 - (Enem) O esquema representa, de maneira simplificada, o processo de produção de etanol utilizando milho como matéria-prima.



A etapa de hidrólise na produção de etanol a partir do milho é fundamental para que

- a glicose seja convertida em sacarose.
- as enzimas dessa planta sejam ativadas.
- a maceração favoreça a solubilização em água.
- o amido seja transformado em substratos utilizáveis pela levedura.
- os grãos com diferentes composições químicas sejam padronizados.

03 - (Enem) O fitato, presente em diversos cereais, apresenta a propriedade de associar-se a alguns minerais, proteínas e carboidratos, formando complexos insolúveis e incapazes de serem digeridos por animais monogástricos. Por esse motivo, muitas rações ricas em cereais contêm, na sua formulação final, a enzima fitase como aditivo. O esquema de ação dessa enzima sobre o fitato está representado na figura.



ROMANO, F.; RUSSO, A. Biocatalysis Research Progress. Hauppauge (NY): Nova Science Publishers, 2008 (adaptado).

A adição de fitase nessas rações acarretará um aumento da

- eliminação de produtos nitrogenados.
- disponibilidade de nutrientes.
- desnaturação de proteínas.
- assimilação de fitato.
- absorção de amido.

04 - (Fuvest) Alimentos de origem vegetal e animal fornecem nutrientes utilizados pelo nosso organismo para a obtenção de energia e para a síntese de moléculas. Após determinada refeição, completadas a digestão e a absorção, o nutriente majoritariamente absorvido foi a glicose. Considerando as alternativas abaixo, é correto afirmar que essa refeição estava constituída de

- contrafilé na brasa.
- camarão na chapa.
- ovo frito.
- frango assado.
- arroz e feijão.

05 - (Ufmg) Esta tabela mostra o teor de proteínas, carboidratos e lípidos em alguns alimentos, expresso em gramas por 100g de peso seco.

ALIMENTO	PROTEÍNAS	CARBOIDRATOS	LÍPIDES
Carne seca	48,0	0	11,0
Farinha de mandioca	1,3	80,8	0,5
Arroz	8,0	76,5	1,4
Toucinho	9,7	0	64,0

Com base nos dados da tabela, assinale a alternativa que contém a dieta mais adequada para um jogador de futebol antes de uma competição.

- Arroz com farinha de mandioca.
- Arroz com toucinho.
- Carne seca com farinha de mandioca.
- Carne seca com toucinho.

06 - (Uece) Estão tirando o carboidrato do pão.

(Revista Saúde, nº 247, abril, 2004.)

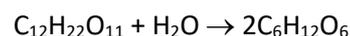
Tido como culpado pelo aumento da obesidade e responsável pelo aumento de triglicérides, moléculas associadas a doenças cardiovasculares, os carboidratos apresentam a seguinte fórmula geral:

- $C_x(H_2O)_y$.
- $C_xH_{2y}O_{(x-y)}$.
- $C_x(OH)_y$.
- $(CH)_xO_y$.

07 - (Uece) Glicose elevada, pressão alta, obesidade alterações nos níveis de colesterol e triglicérides. Eis a fórmula da síndrome metabólica que coloca o coração em risco. Para manter longe esse perigo é necessário cuidar da alimentação. Assinale a alternativa que mostra a estrutura correta da glicose.

- A)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \text{O} \\ & & & & & & // \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{C} \\ | & | & | & | & | & | & \backslash \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{H} \end{array}$$
- B)
$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 \\ | & | & | & | & | & | & | \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{O} & \text{OH} & \end{array}$$
- C)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \text{O} \\ & & & & & & // \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} \\ | & | & | & | & & & \backslash \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & & & \text{OH} \end{array}$$
- D)
$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{O} & - & \text{CH}_3 \\ | & | & | & | & | \\ \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} \end{array}$$

08 - (Puccamp) A equação química a seguir esquematiza a ação de certas carboidratases.



Se o produto da reação for somente glicose, o carboidrato hidrolisado e a enzima que age sobre ele são

- sacarose e invertase.
- amilose e amilase.
- lactose e lactase.
- levulose e levulase.
- maltose e maltase.

09 - (Unifor) A intolerância à lactose é uma inabilidade para digerir completamente a lactose, o açúcar predominante do leite. A lactose é um dissacarídeo e sua absorção requer hidrólise prévia no intestino delgado por uma beta-galactosidase da borda em escova, comumente chamada lactase. A deficiência de lactase conduz à má-digestão da lactose e à consequente intolerância. A lactose não digerida, conforme passa pelo cólon, é fermentada por bactérias colônicas, havendo produção de ácidos orgânicos de cadeia curta e gases. Isto resulta em cólicas, flatulência, dor e diarreia osmótica.

Fonte: TÊO, Carla Rosane Paz Arruda. Intolerância à lactose: uma breve revisão para o cuidado nutricional. Arq. Ciências. saúde UNIPAR;6(3):135-140, set.-dez. 2002.

A ação da beta-galactosidase da borda em escova, comumente chamada lactase sobre a lactose, produz:

- Um polissacarídeo de galactose e um monossacarídeo de glicose.
- Um dissacarídeo de glicose e uma proteína de reserva do leite.
- Um monossacarídeo de glicose e monossacarídeo de galactose.
- Um monossacarídeo de glicose e um polissacarídeo de glicogênio
- Uma proteína do leite e uma substância de reserva vegetal.

10 - (Uemg) A intolerância à lactose produz alterações abdominais, no mais das vezes diarreia. Na superfície mucosa do intestino delgado há células que produzem, estocam e liberam uma enzima digestiva chamada lactase, responsável pela digestão da lactose. Quando esta é mal digerida passa a ser fermentada pela flora intestinal, produzindo gás e ácidos orgânicos, o que resulta na assim chamada diarreia osmótica, com grande perda intestinal dos líquidos orgânicos.

O texto apresentado acima e outros conhecimentos que você possui sobre o assunto permitem afirmar corretamente que

- a) a intolerância à lactose pode ser evitada fazendo-se uso do leite de cabra.
- b) a enzima digestiva lactase é componente do suco pancreático.
- c) o meio intestinal se torna hipertônico após a fermentação da lactose.
- d) a intolerância à lactose só acomete recém-nascidos, uma vez que, essa é a idade da lactação.

11 - (Ufpr) A lactase é uma enzima presente no intestino delgado que converte lactose em galactose e glicose. Algumas pessoas apresentam níveis baixos da enzima lactase e, por isso, podem ter dificuldade em digerir a lactose presente no leite. O diagnóstico dessa deficiência de lactase pode ser feito por meio de exames de sangue: são colhidas amostras de sangue e medidos os níveis de glicemia após 12 horas de jejum e após 30 e 60 minutos da ingestão de lactose dissolvida em água. Nos pacientes com níveis normais de lactase, ocorre aumento da glicemia em 20 mg/dL ou mais em pelo menos um dos intervalos de tempo (30 e 60 minutos). Em pacientes com níveis baixos de lactase, o aumento da glicemia nas duas dosagens após a ingestão de lactose é menor que 20 mg/dL. Considerando a deficiência de lactase e o teste descrito no texto, é correto afirmar:

- a) Devido à deficiência de lactase, a glicose chega inalterada ao intestino grosso, onde é fermentada por bactérias, produzindo gases e ácido lático.
- b) Um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia indica que o paciente tem deficiência de lactase, pois houve acúmulo de lactose no sangue.
- c) Em pacientes com deficiência de lactase, a lactose ofertada no teste é convertida somente em galactose, motivo pelo qual não há aumento da glicemia.
- d) Em pacientes sem deficiência de lactase, um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia indica síntese adequada de lactose pela ação da lactase.
- e) Se houver aumento da glicemia maior que 20 mg/dL após a ingestão de lactose, significa que houve conversão adequada da lactose em glicose pela ação da lactase.

12 - (Uece) A intolerância à lactose pode causar grande desconforto aos seus portadores e provocar quadros de diarreia. Com relação à intolerância à lactose, é correto afirmar que

- a) o leite de cabra é o alimento indicado para substituir o leite de vaca.
- b) se trata de uma alergia desenvolvida pela ingestão de proteínas presentes nos alimentos que contêm leite de vaca.
- c) se desenvolve somente em recém-nascidos e perdura pela vida inteira do indivíduo.
- d) alguns pacientes podem tolerar pequenas quantidades de lactose presentes nos alimentos.

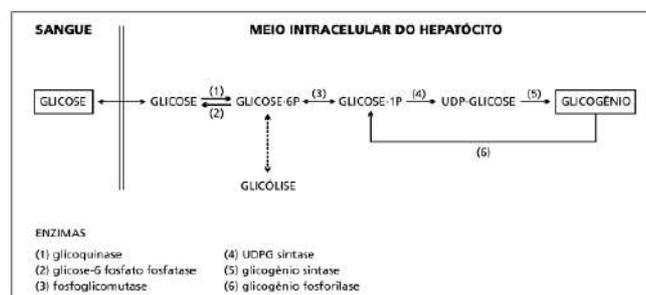
13 - (Uel) Pesquisadores franceses identificaram um gene chamado de RN, que, quando mutado, altera o metabolismo energético do músculo de suínos, provocando um acúmulo de glicogênio muscular, o que prejudica a qualidade da carne e a produção de presunto.

Pesquisa FAPESP, no 54, p. 37, 2000.

Com base nos conhecimentos sobre o glicogênio e o seu acúmulo como reserva nos vertebrados, é correto afirmar:

- a) É um tipo de glicolípido de reserva muscular acumulado pela ação da adrenalina.
- b) É um tipo de glicoproteína de reserva muscular acumulado pela ação do glucagon.
- c) É um polímero de glicose estocado no fígado e nos músculos pela ação da insulina.
- d) É um polímero de frutose, presente apenas em músculos de suínos.
- e) É um polímero proteico estocado no fígado e nos músculos pela ação do glucagon.

14 - (Uerj) O esquema abaixo resume as etapas da síntese e da degradação do glicogênio no fígado, órgão responsável pela regulação da taxa de glicose no sangue.



Um paciente portador de um defeito genético apresenta crises frequentes de hipoglicemia nos intervalos entre as refeições, embora a taxa de glicogênio hepático permaneça elevada. Nesse paciente, as enzimas que podem apresentar atividade deficiente, dentre as identificadas, são:

- a) glicoquinase / UDPG-sintase.
- b) glicogênio-fosforilase / glicoquinase.
- c) fosfoglicomutase / glicogênio-sintase.
- d) glicose-6-fosfato fosfatase / glicogênio-fosforilase.

15 - (Uff) O glicogênio e o amido, ambos polímeros da D-glicose, constituem polissacarídeos de reserva e são encontrados:

- a) nas células do músculo estriado esquelético.
- b) nas células animal e vegetal, respectivamente.
- c) nas células hepáticas em diferentes quantidades.
- d) nas células vegetal e animal, respectivamente.
- e) tanto nas células animais quanto vegetais, na mesma proporção.

16 - (Puccamp) Celulose, amido e glicogênio são polisacarídeos que fazem parte de muitos alimentos. Ruminantes e outros herbívoros utilizam como nutrientes esses três polissacarídeos. Isso porque são capazes de transformar (I) e (II) em glicose e, nos seus tubos digestivos vivem, em associação mutualística, microrganismos capazes de digerir (III). Para completar essa frase corretamente, basta substituir I, II e III respectivamente, por

- a) amido, glicogênio e celulose.
- b) amido, celulose e glicogênio.
- c) glicogênio, celulose e amido.
- d) celulose, glicogênio e amido.
- e) celulose, amido e glicogênio.

17 - (Unifor)



Fonte:

https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+gordo+e+folhas&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMlivm_3qPeyAIVBA2QCh28KASQ&dpr=1#tbn=isch&q=charge+elefante+gordo+dieta&imgsrc=GJ43J1VIE39oJM%3a. Acesso em 29 out. 2015.

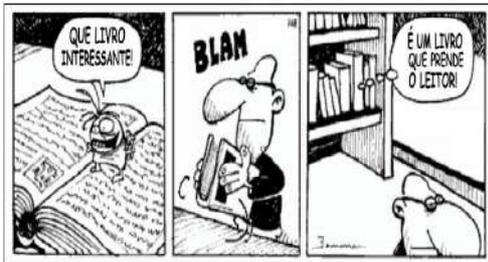
A celulose é um polissacarídeo, proveniente da junção de milhares de moléculas de glicose de configuração beta, é insolúvel em água, apresenta estrutura linear e chega a atingir massas moleculares da ordem de 400.000 u. Existe praticamente em todo o reino Plantae, é o principal componente da parede celular, tida como o esqueleto básico das células vegetais. Trata-se de uma fonte essencial de alimento para diversos animais herbívoros. Paradoxalmente, esses animais não são capazes de digerir as moléculas de celulose assim como os seres humanos.

Fonte: <http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/celulose>. Acesso em 29 out. 2015. (com adaptações)

Sobre o contexto abordado, pode-se afirmar que

- a) o elefante consegue captar a glicose contida na celulose porque secreta enzimas capazes de hidrolisar as ligações de configuração beta.
- b) a dieta do elefante não é baseada na celulose, mas em outras formas de carboidratos rico em glicose como o amido.
- c) a glicose presente na celulose pode ser obtida através da ação da celulase secretada por microrganismos presentes em alguns animais herbívoros.
- d) a celulose não pode ser degradada por seres humanos e desta forma é desnecessária sua presença na dieta, pois prejudica os movimentos intestinais.
- e) uma alternativa para os animais herbívoros utilizarem a glicose contida na celulose é usarem amilases pancreáticas para degradarem as ligações beta da celulose.

18 - (Fuvest)



Fonte: <http://www2.uol.com.br/niquel/bau.shtml>. Acessado em 25/08/2009.

Os animais que consomem as folhas de um livro alimentam-se da celulose contida no papel. Em uma planta, a celulose é encontrada

- a) armazenada no vacúolo presente no citoplasma.
- b) em todos os órgãos, como componente da parede celular.
- c) apenas nas folhas, associada ao parênquima.
- d) apenas nos órgãos de reserva, como caule e raiz.
- e) apenas nos tecidos condutores do xilema e do floema.

19 - (Unesp) O destino de uma molécula de celulose presente nas fibras encontradas na alface ingerida por uma pessoa, numa refeição, é

- a) entrar nas células e ser “queimada” nas mitocôndrias, liberando energia para o organismo.
- b) ser “desmontada” no tubo digestório, fornecendo energia para as células.
- c) servir de matéria-prima para a síntese da glicose.
- d) entrar nas células e ser utilizada pelos ribossomos na síntese de proteínas.
- e) ser eliminada pelas fezes, sem sofrer alteração no tubo digestório.

20 - (Facisa) Em uma dieta alimentar foram condicionados ao paciente alimentos ricos em fibras. Embora não sejamos capazes de digeri-las, elas são importantes e úteis na alimentação, por absorverem água, estimularem as contrações musculares do intestino, etc. Nessa dieta alimentar, o paciente deve consumir alimentos com maior quantidade de

- a) amido.
- b) lipídio.
- c) proteína.
- d) celulose.
- e) sacarose.

21 - (Uece) Um nutricionista, ao prescrever uma dieta rica em fibras, tem por objetivo fazer com que essa dieta

- a) forneça, ao paciente, mais energia e disposição para a prática de exercícios físicos.
- b) aumente a ingestão de nutrientes e vitaminas, melhorando o funcionamento do intestino do paciente.
- c) diminua os níveis de colesterol no sangue do paciente, prevenindo problemas cardiovasculares.
- d) complemente a ingestão de proteínas relacionadas à reconstrução dos tecidos musculares do paciente.

22 - (Uece) A quitina é uma substância de revestimento do corpo, comum aos seguintes organismos

- a) estrela do mar e caranguejo.
- b) água viva e cogumelo.
- c) mosca e mofo.
- d) planária e tartaruga.

23 - (Unifor) A análise química de células vegetais pode revelar a presença de

- a) lignina e quitina.
- b) quitina e celulose.
- c) celulose e glicogênio.
- d) glicogênio e glicerídeos.
- e) glicerídeos e lignina.

24 - (Uema) Os glicídios são as principais fontes de energia diária para seres humanos e são classificados em monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos, de acordo com o tamanho da molécula. Polissacarídeos são polímeros de glicose constituídos fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio que desempenham diversas funções essenciais ao bom funcionamento do organismo. Os polissacarídeos mais conhecidos são o glicogênio, a celulose, o amido e a quitina. As funções atribuídas a essas moléculas são, respectivamente,

- a) estrutural, reserva, estrutural, reserva.
- b) reserva, reserva, estrutural, estrutural.
- c) reserva, estrutural, reserva, estrutural.
- d) estrutural, estrutural, reserva, reserva.
- e) reserva, estrutural, estrutural, reserva.

25 - (Unifor) As propriedades especiais de ligação do átomo de carbono permitem a formação de uma grande variedade de moléculas orgânicas, que são capazes de exercer diferentes funções dentro das células. Dentre essas moléculas orgânicas, os carboidratos podem ser encontrados como micro e macromoléculas, desempenhando diferentes papéis fisiológicos. Em uma roda de conversa, alguns amigos discutiam sobre os carboidratos e fizeram as seguintes afirmações:

- Paulo: Os carboidratos são também chamados de glicídios e constituem importante fonte de energia para as células, além de propósito estrutural.
- Fábio: São polímeros formados por aminoácidos que, quando sofrem hidrólise, liberam um grupo amina e um grupo carboxílico.
- Marcos: A glicose é um exemplo de carboidrato utilizado pelas células para gerar moléculas de ATP (energia) a partir da respiração celular.
- Igor: O amido e a celulose são exemplos de carboidratos encontrados em células vegetais e glicogênio e quitina são exemplos de carboidratos encontrados em células animais.

Está correto apenas o que foi dito por

- a) Paulo e Fábio.
- b) Fábio e Marcos.
- c) Marcos e Igor.
- d) Paulo, Fábio e Igor.
- e) Paulo, Marcos e Igor.

notas

VESTIBULARES:

As questões abaixo são direcionadas para quem prestará vestibulares tradicionais.

Se você está estudando apenas para a prova do ENEM, fica a seu critério, de acordo com o seu planejamento, respondê-las, ou não.

26 - (Uece) O nosso corpo converte todos os carboidratos em glicose que é o combustível das células para produzir o calor e a energia. Sobre tais substâncias e suas aplicações, assinale a alternativa verdadeira:

- a) A glicose, conhecida comercialmente como dextrosol, é obtida pela hidrólise do amido e é usada na fabricação de doces.
- b) A frutose, encontrada no mel, insolúvel em água, é utilizada na fabricação de cola.
- c) A sacarose que é um isômero da glicose obtido da cana de açúcar é solúvel em água e utilizada como conservante de alimentos.
- d) A celulose, obtida

27 - (Uece) Tirados da química dos açúcares, alguns dos seus termos básicos foram agrupados em quatro conjuntos de dois nomes cada um, formando as alternativas A, B, C e D. Assinale a única alternativa que inclui os termos cujas definições correspondentes encontram-se dadas nos itens I e II.

I. X é o nome dado aos açúcares que se apresentam com a estrutura de polihidroxicetonas.

II. Y são os açúcares que, ao serem submetidos à hidrólise, dão como produto, além de oses, compostos orgânicos ou inorgânicos não glicídicos.

- A) X = oses; Y = holosídeos.
- B) X = aldoses; Y = dissacarídeos.
- C) X = cetoses; Y = heterosídeos.
- D) X = osídios; Y = aldohexoses.

28 - (Uece) Os carboidratos são compostos que representam fontes de energia de grande importância para as células vegetais e animais. Eles desempenham também funções estruturais e estão associados a outras substâncias tais como as proteínas e ácidos nucleicos. São exemplos de polissacarídeos:

- a) galactose, maltose e amido.
- b) sacarose, frutose e celulose.
- c) amido, celulose e ácido hialurônico.
- d) lactose, glicogênio e ribose.

29 - (Fps) Nos animais, assim como nas plantas, existem algumas substâncias que melhoram a aderência entre as células. Nos tecidos vegetais, a pectina é a principal substância com essa função. Qual seria um equivalente no tecido animal?

- a) Ácido úrico.
- b) Ácido pirofosfórico.
- c) Ácido ribonucleico.
- d) Ácido hialurônico.
- e) Ácido fumárico.

30 - (Uninta) O amido é a mais importante fonte de carboidratos para o nosso organismo. É o polissacarídeo que constitui a reserva dos vegetais e está presente na forma de grãos das sementes e de raízes de numerosas plantas, como: batata, trigo, milho, dentre outros. Sobre o amido, analise as afirmativas a seguir.

I. O grão de amido é uma mistura de dois polissacarídeos, amilose e amilopectina.

II. É um polissacarídeo formado pela união de moléculas de β -glicose.

III. Na digestão, o amido é decomposto por reações de hidrólise, em carboidratos menores.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- a) I, II e III.
- b) I, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I e III, apenas.
- e) II e III, apenas.

Gabarito:

Questão 1: E

Comentário: Segundo o texto, em relação à produção de etanol, “quanto mais simples a molécula de glicídio, mais eficiente é o processo”. Assim, a maior eficiência se dará com a cana-de-açúcar, cujos caules (conhecidos como colmos), apresentam alto teor de sacarose, um dissacarídeo constituído pelos monossacarídeos glicose e frutose.

Observação: O amido do milho é um polissacarídeo, e, portanto, mais complexo que a sacarose. As raízes da mandioca, conhecidas como raízes tuberosas, são dotadas de alto teor de amido, e não de celulose (polissacarídeo encontrado na parede celular das células vegetais, abundante em folhas). Glicogênio e quitina são polissacarídeos tipicamente encontrados em animais, mas nunca em plantas, sendo o glicogênio com função de reserva e a quitina com função estrutural.

Questão 2: D

Comentário: A glicose é o substrato da reação de fermentação alcoólica que resultará no etanol combustível. No caso do etanol produzido a partir do milho, deve-se inicialmente promover a quebra do amido armazenado em glicose através da reação de hidrólise (quebra utilizando água como um de seus reagentes). Uma vez que o amido é hidrolisado em glicose, essa glicose pode ser utilizada como substrato na fermentação alcoólica promovida pelas leveduras (fungos unicelulares responsáveis pela fermentação alcoólica) para a geração de etanol.

Questão 3: B

Comentário: Segundo o texto, o fitato se associa a alguns minerais, proteínas e carboidratos, formando complexos insolúveis e incapazes de serem digeridos por alguns animais. Pelo esquema, pode-se perceber que a fitase age em alguns pontos da estrutura química, por exemplo, separando o complexo químico representado (que deve corresponder ao fitato mencionado no texto) da molécula de amido. Assim, ao separar o amido do fitato, o amido não ficará associado aos complexos insolúveis e incapazes de serem digeridos que o fitato forma. O amido (macromolécula incapaz de ser absorvida pelo intestino animal) livre fica mais fácil de ser digerido em glicose (que pode ser absorvida pelo intestino animal), de modo que aumenta a disponibilidade de glicose para os animais.

Questão 4: E

Comentário: O principal alimento energético corresponde ao grupo dos carboidratos, uma vez que a glicose é prontamente metabolizada no processo de respiração celular. Alimentos como arroz e feijão são ricos em amido, o qual é digerido em glicose para a absorção no intestino. Carne, frutos do mar, ovo e frango são essencialmente fontes de proteínas.

Questão 5: A

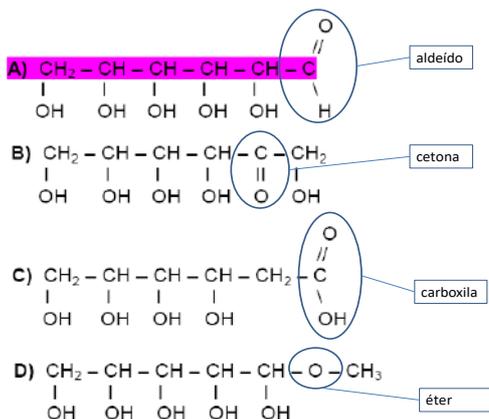
Comentário: O principal alimento energético corresponde ao grupo dos carboidratos, uma vez que a glicose é prontamente metabolizada no processo de respiração celular. Alimentos como carne seca e toucinho são basicamente compostos por proteínas, sendo a gordura também abundante no toucinho. Já a farinha de mandioca e o arroz são principalmente formados por carboidratos, sendo então os mais indicados para fins de fornecimento de energia.

Questão 6: A

Comentário: Carboidratos são moléculas caracterizadas como poliídrolaldeídos ou poliídrolcetonas, ou seja, dotados de vários grupos hidroxila e aldeídos (aldoses) ou cetonas (cetoses). A fórmula geral dos carboidratos é $C_x(H_2O)_y$. Nos carboidratos mais simples, os monossacarídeos, a fórmula pode ser descrita como $C_n(H_2O)_n$, com n variando de 3 (nas trioses) até 7 (nas heptoses).

Questão 7: A

Comentário: Carboidratos são moléculas caracterizadas como poliídrolaldeídos ou poliídrolcetonas, ou seja, dotados de vários grupos hidroxila e aldeídos (aldoses) ou cetonas (cetoses). Os carboidratos mais simples são os monossacarídeos, sendo classificados pelo número de carbonos como hexoses, pentoses, etc. Assim, glicose e galactose são aldohexoses (monossacarídeos com grupo aldeído e seis carbonos) e a frutose é uma cetohexose (monossacarídeo com grupo cetona e seis carbonos). O item A representa então a glicose. Observe a figura abaixo.



Questão 8: E

Comentário: A molécula em questão na reação é um dissacarídeo que está sendo hidrolisado em dois monossacarídeos. A maltose é o dissacarídeo formado apenas por glicose (dois resíduos de glicose), sendo digerido por uma enzima conhecida como maltase.

Questão 9: C

Comentário: A lactose é um dissacarídeo encontrado no leite e formado pela união entre dois monossacarídeos que são a glicose e a galactose. Assim, a enzima beta-galactosidase ou lactase leva à digestão da lactose em um monossacarídeo de glicose e monossacarídeo de galactose.

Questão 10: C

Comentário: Em indivíduos com intolerância à lactose, a ausência da enzima lactase impede a digestão de lactose em glicose e galactose. A lactose não digerida se acumula no intestino e é fermentada pelas bactérias da microbiota, gerando subprodutos que tornam o intestino hipertônico, de modo a atrair água por osmose, tornando as fezes mais fluidas e gerando diarreias.

Questão 11: E

Comentário: A intolerância à lactose é condição caracterizada pela ausência total ou parcial da enzima lactase, o que impede a digestão de lactose em glicose e galactose. Nesse caso, a lactose não digerida é consumida pelas bactérias da microbiota, que liberam substâncias tóxicas (como ácidos orgânicos) e irritam o intestino, levando a diarreias. Muitas dessas substâncias e a própria lactose não podem ser absorvidos pelo intestino, se acumulando e tornando o intestino hipertônico, o que atrai água por osmose e

lubrifica as fezes, contribuindo para ocorrência de diarreias. No diagnóstico de intolerância à lactose, pode ser realizado o teste de tolerância à lactose descrito no texto da questão. Assim, analisando cada item:

Item A: falso: Na intolerância à lactose, com a deficiência de lactase, a lactose não é digerida em glicose e galactose, de modo que a lactose (e não a glicose) chega inalterada ao intestino grosso, onde é fermentada por bactérias, produzindo gases e ácido láctico.

Item B: falso: Segundo o texto, no teste de tolerância à lactose, um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia indica que não há deficiência de lactase, uma vez que a lactose foi digerido em glicose e galactose e a glicose pôde ser absorvida para o sangue.

Item C: falso: Em pacientes com deficiência de lactase, a lactose ofertada no teste de tolerância à lactose não é convertida em glicose se galactose, uma vez que não há digestão.

Item D: falso: Em pacientes sem deficiência de lactase, um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia no teste de tolerância à lactose indica digestão (e não síntese) adequada de lactose pela ação da lactase.

Item E: verdadeiro: Como mencionado, se houver aumento da glicemia maior que 20 mg/dL no teste de tolerância à lactose após a ingestão de lactose, significa que houve conversão adequada da lactose em glicose e galactose pela ação da lactase.

Questão 12: D

Comentário: A intolerância à lactose implica na deficiência da enzima lactase (ou β -galactosidase), o que leva à não digestão da lactose, que se acumula no intestino e leva a efeitos como diarreias osmóticas e mal-estar. Assim, analisando cada item:

Item A: falso: O leite de todos os mamíferos, incluindo, claro, cabras, contém lactose, que é uma substância encontrada na natureza exclusivamente no grupo dos mamíferos, de modo que nenhum leite de mamíferos é recomendado para indivíduos com intolerância à lactose. Leite de soja, por outro lado, por ser de origem vegetal, não contém lactose e pode ser usado sem problemas por indivíduos com intolerância à lactose

Item B: falso: A intolerância à lactose não é um caso de alergia, uma vez que alergia consiste na reação imunológica contra antígenos fracos. Existem pessoas com alergia à caseína, principal proteína do leite, mas tal condição não tem relação com a intolerância à lactose.

Item C: falso: Existem três formas de intolerância à lactose, que pode ser por:

- deficiência genética da produção da enzima lactase, sendo a forma mais rara da doença;
- deficiência primária pela diminuição natural e progressiva da produção da enzima lactase a partir da adolescência até o fim da vida, sendo a forma mais comum da doença;
- deficiência secundária pela diminuição na produção da enzima lactase devido a outras doenças intestinais, como a alergia à caseína, principal proteína do leite, sendo reversível com o controle do quadro alérgico, ou mesmo por diarreias persistentes que levam à perda das células intestinais que produzem a lactase, sendo reversível com a posterior renovação de tais células. Assim, não necessariamente a intolerância à lactose se desenvolve somente em recém-nascidos e perdura pela vida inteira do indivíduo

Item D: verdadeiro: A maioria dos pacientes com intolerância à lactose podem tolerar pequenas quantidades de lactose presentes nos alimentos.

Questão 13: C

Comentário: O glicogênio é um polímero de glicose, o qual é armazenado principalmente em fígado e músculos. Uma vez que a insulina estimula a entrada de glicose nas células, leva ao acúmulo dessa glicose e, conseqüentemente, favorece a produção de glicogênio.

Questão 14: D

Comentário: Se o glicogênio hepático se mantém elevado, mas ocorrem crises frequentes de hipoglicemia, pode-se afirmar que a glicogenólise não ocorre normalmente. Assim, deve apresentar atividade deficiente a glicogênio-fosforilase (6), que converte glicogênio em glicose-1-fosfato. Além disso, deve apresentar atividade deficiente a glicose-6-fosfato fosfatase (2), que converte a glicose-6-fosfato em glicose, de modo que não há produção de glicose para que seja lançada no sangue.

Questão 15: B

Comentário: O glicogênio é um polissacarídeo de reserva encontrado tipicamente em fungos e animais, sendo que, nesses últimos, ele se acumula principalmente em células hepáticas e musculares. Já o amido é um polissacarídeo de reserva encontrado tipicamente em vegetais, se acumulando principalmente em um tecido conhecido como parênquima amilífero em frutos, caules e raízes.

Questão 16: A

Comentário: Tanto a celulose como o amido e o glicogênio são polímeros de glicose unidos por ligações glicosídicas. Entretanto, na celulose, as moléculas de glicose ligadas estão numa forma (β -glicose) diferente daquela do amido e do glicogênio (α -glicose). Animais possuem enzimas capazes de digerir amido (I) e glicogênio (II), mas não possuem enzimas apropriadas (β -celulases) para quebrar as ligações da glicose na celulose. Assim, animais herbívoros se associam a microorganismos capazes de digerir a celulose (III) para poderem utilizar a glicose da mesma como fonte de energia.

Questão 17: C

Comentário: A celulose é constituída de cerca de 10.000 resíduos de β -glicose, que formam ligações que não podem ser quebradas por nenhuma enzima dos animais. Animais possuem enzimas α -amilases que podem quebrar as ligações entre os resíduos de α -glicose do amido, mas não possuem enzimas β -celulases que podem quebrar as ligações entre os resíduos de β -glicose da celulose. Assim, animais herbívoros se associam a microorganismos produtores de enzimas β -celulases para que possam digerir a celulose ingerida. Analisando cada item:

Item A: falso: Nenhum animal possui enzimas capazes de digerir celulose por conta própria.

Item B: falso: Elefantes são herbívoros, tendo sua dieta baseada na celulose do capim, a qual é digerida enzimas β -celulases produzidas por microorganismos a eles associados.

Item C: verdadeiro: Como mencionado, microorganismos associados ao elefante produzem enzimas β -celulases que quebram as ligações entre os resíduos de β -glicose para que esta seja aproveitada como fonte de nutrientes.

Item D: falso: A celulose não pode ser degradada por seres humanos, pois não se associam a microorganismos produtores de enzimas β -celulases. Apesar disso, a celulose é fundamental a dieta como fibras, as quais estimulam o peristaltismo e auxiliam na redução dos níveis sanguíneos de colesterol.

Item E: falso: Enzimas α -amilases podem quebrar as ligações entre os resíduos de α -glicose, mas não podem quebrar as ligações entre os resíduos de β -glicose da celulose.

Questão 18: B

Comentário: A celulose é um polissacarídeo formado por cerca de 10 mil resíduos de β -glicose, sendo o

componente orgânico mais abundante em vegetais, onde é encontrada nas paredes celulares de todas as suas células.

Questão 19: E

Comentário: Tanto a celulose como o amido e o glicogênio são polímeros de glicose unidos por ligações glicosídicas. Entretanto, na celulose, as moléculas de glicose ligadas estão numa forma (β -glicose) diferente daquela do amido e do glicogênio (α -glicose), sendo que o organismo humano não possui enzimas apropriadas (β -celulases) para quebrar as ligações da glicose na celulose. Assim, a celulose é completamente eliminada nas fezes sem sofrer alterações. Animais herbívoros se associam a microorganismos capazes de digerir a celulose para poderem utilizar a glicose da mesma como fonte de energia.

Questão 20: D

Comentário: Tanto a celulose como o amido e o glicogênio são polímeros de glicose unidos por ligações glicosídicas. Entretanto, na celulose, as moléculas de glicose ligadas estão numa forma (β -glicose) diferente daquela do amido e do glicogênio (α -glicose), sendo que o organismo humano não possui enzimas apropriadas (β -celulases) para quebrar as ligações da glicose na celulose. Assim, a celulose é completamente eliminada nas fezes sem sofrer alterações, o que contribui para a eliminação de gorduras da dieta, as quais não são absorvidas e contribuem para a diminuição da quantidade de calorias ingeridas. Animais herbívoros se associam a microorganismos capazes de digerir a celulose para poderem utilizar a glicose da mesma como fonte de energia.

Questão 21: C

Comentário: Tanto a celulose como o amido e o glicogênio são polímeros de glicose unidos por ligações glicosídicas. Entretanto, na celulose, as moléculas de glicose ligadas estão numa forma (β -glicose) diferente daquela do amido e do glicogênio (α -glicose), sendo que o organismo humano não possui enzimas apropriadas (β -celulases) para quebrar as ligações da glicose na celulose. Assim, a celulose é completamente eliminada nas fezes sem sofrer alterações. Fibras são constituintes alimentares à base principalmente de celulose, de modo que não são digeridas e são eliminadas nas fezes. Quando isso ocorre, a bile se mistura às fibras, sendo então eliminada nas fezes, de modo que o organismo deve produzir mais bile a partir do colesterol do sangue, que é consumido e diminui

seus teores sanguíneos, diminuindo o risco de doenças cardiovasculares.

Questão 22: C

Comentário: Quitina é um polissacarídeo aminado formado por unidades de N-acetil-glicosamina, sendo uma substância encontrada em estruturas como a parede celular de fungos (como o mofo) e o exoesqueleto de artrópodes (como a mosca), além de cerdas de anelídeos, rádulas de moluscos e rostro (coroa de ganchos) em *Taenia solium*.

Questão 23: E

Comentário: Algumas moléculas são tipicamente encontradas em organismos animais ou em organismos vegetais. Assim, polissacarídeos como glicogênio e quitina são próprios de animais e fungos, enquanto celulose e lignina são próprias de vegetais. Glicerídeos são uma categoria de lipídios que inclui as gorduras e os óleos, sendo encontrados tanto em animais como em vegetais.

Questão 24: C

Comentário: Polissacarídeos são macromoléculas formadas pela união de mais de 10 moléculas de monossacarídeos, sendo os principais exemplos:

- glicogênio, principal polissacarídeo de reserva animal;
- celulose, principal polissacarídeo estrutural vegetal;
- amido, principal polissacarídeo de reserva vegetal;
- quitina, principal polissacarídeo estrutural animal.

Questão 25: E

Comentário: Analisando cada afirmação:

- A afirmação de **Paulo** é **verdadeira**: Carboidratos ou açúcares ou glicídios são poli-hidroxi-aldeídos ou poli-hidroxi-cetonas, tendo fórmula geral $C_x(H_2O)_y$, e sendo representados por compostos como glicose, sacarose e amido de função energética e celulose (formadora da parede celular de vegetais) e quitina (formadora da parede celular de fungos e do exoesqueleto de artrópodes) de função estrutural. Carboidratos podem ser classificados em monossacarídeos (açúcares simples), oligossacarídeos (açúcares complexos formados por de 2 a 10 monossacarídeos ligados por ligações glicosídicas) e polissacarídeos (açúcares complexos formados por mais de 10 monossacarídeos ligados por ligações glicosídicas).

- A afirmação de **Fábio** é **falsa**: As moléculas caracterizadas como polímeros de α -aminoácidos (que apresentam um grupo amina e um grupo carboxila ligados ao mesmo carbono, chamado α) ligados por ligações peptídicas são as proteínas, e não os carboidratos. A hidrólise das proteínas implica na quebra das mesmas em aminoácidos com consumo de água no processo.

- A afirmação de **Marcos** é **verdadeira**: A glicose é um monossacarídeo (açúcar simples) de fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$, sendo obtida em alimentos ricos em sacarose (dissacarídeo formado pela associação de glicose e frutose) e amido (polissacarídeo formado por cerca de 1400 unidades de glicose). A glicose é o combustível primordial para a respiração celular, sendo o principal compostos orgânico de natureza energética nos seres vivos.

- A afirmação de **Igor** é **verdadeira**: O amido é o principal polissacarídeo de reserva vegetal, a celulose é o principal polissacarídeo estrutural animal, o glicogênio é o principal polissacarídeo de reserva animal e a quitina é o principal polissacarídeo estrutural animal.

Questão 26: A

Comentário: Analisando cada item:

Item A: verdadeiro: A glicose ou dextrose, um monossacarídeo, é a unidade formadora das moléculas de amido, um polissacarídeo. Assim, a hidrólise do amido, como no milho, é usada para a produção industrial de glicose.

Item B: falso: Todos os monossacarídeos, como a frutose e a glicose, são solúveis em água. Frutose e glicose são os principais componentes do mel.

Item C: falso: A sacarose é um dissacarídeo formado pela união de frutose e glicose; em grande quantidade, promove desidratação de bactérias por fenômenos osmóticos, evitando a decomposição e possibilitando a conservação em alimentos.

Item D: falso: A celulose é obtida em algodão para a produção de tecidos e troncos de árvores para a produção de papel, mas não é um monossacarídeo, e sim um polissacarídeo formado por várias unidades de glicose.

Questão 27: C

Comentário: Carboidratos são moléculas caracterizadas como poliidroxialdeídos ou poliidroxicetonas, ou seja, dotados de vários grupos hidroxila e aldeídos (aldoses) ou cetonas (cetoses).

Os carboidratos mais simples são os monossacarídeos ou oses, sendo classificados pelo número de carbonos como hexoses, pentoses, etc. Assim:

I. Açúcares que se apresentam com a estrutura de polihidroxicetonas são chamados cetoses.

II. Açúcares que, ao serem submetidos à hidrólise, dão como produto, além de oses, compostos orgânicos ou inorgânicos não glicídicos podem ser chamados de heterosídios; holosídios são açúcares que, ao serem submetidos à hidrólise, dão como produto, somente oses.

Questão 28: C

Comentário: Polissacarídeos são moléculas formadas por mais de 10 monossacarídeos ligados por ligações glicosídicas. Moléculas como amido (polímero de glicose), celulose (também polímero de glicose) e ácido hialurônico (polímero de glicose aminada). Galactose, frutose e ribose são monossacarídeos; maltose, sacarose e lactose são dissacarídeos; glicogênio é polissacarídeo.

Questão 29: D

Comentário: Estudos bioquímicos demonstraram a importante função do ácido hialurônico como uma molécula estrutural no tecido animal. Encontrado em vários tecidos ele junto com outros compostos como proteoglicanos e glicoproteínas aumentam a adesão entre as células, com função muito semelhante a da pectina.

Questão 30: D

Comentário: O amido é o principal polissacarídeo de reserva em plantas, sendo formado por 1400 resíduos de α -glicose. O amido é formado por duas cadeias, uma linear, denominada amilose, com as glicoses unidas pelos carbonos 1 e 4, e outra ramificada, denominada amilopectina, com glicoses unidas nos carbonos 1 e 4 e ramificações nas cadeias provocadas por ligações entre os carbonos 1 e 6. Assim:

Item I: verdadeiro: Como mencionado, o amido é constituído de dois polissacarídeos, amilose e amilopectina.

Item II: falso: Como mencionado, o amido é formado pela união de moléculas de α -glicose. A celulose, por outro lado, é formada de β -glicose.

Item III: verdadeiro: Na digestão, o amido é decomposto por reações de hidrólise, mediada por enzimas α -amilases, em carboidratos menores, como maltose e glicose.