**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO – PPGCNUT**

**Código: _____**

**SELEÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO – 2017.2.**

***INSTRUÇÕES*:**

| | |
|---|---|
| 1 | Preencher os campos "CÓDIGO" nos seguintes locais: primeira folha do Caderno de Prova, páginas destinadas para responder as questões dissertativas e folha do Quadro de Respostas das questões objetivas. A falta deste procedimento impedirá a correção da prova culminando com a eliminação do candidato. |
| 2 | Esse Caderno contém 20 questões objetivas e 01 questão dissertativa. |
| 3 | Quando o Fiscal autorizar, verifique se o seu Caderno está completo e sem imperfeições gráficas que impeçam a leitura. Caso seja detectado algum problema, comunique-o imediatamente ao Fiscal. Não destaque nenhuma folha da prova. |
| 4 | Cada questão objetiva apresenta 04 opções de resposta, das quais apenas uma é a resposta exata para a questão. Ao final das questões objetivas encontra-se a Folha de Respostas, a qual deverá ser preenchida com as repostas das questões objetivas utilizando caneta esferográfica azul ou preta. ***A folha do Quadro de Respostas é o único documento que será utilizado para a correção das questões objetivas***. |
| 5 | O preenchimento e manuseio da Folha de Respostas são de inteira responsabilidade dos candidatos, portanto, não será substituída por estarem amassadas, dobradas ou rasuradas. |
| 6 | Os rascunhos e as marcações feitas no Caderno de Prova, em qualquer espaço, não serão considerados para efeito de correção. |
| 7 | A questão dissertativa será avaliada considerando apenas o que estiver escrito de caneta esferográfica azul ou preta ***no espaço pautado da página destinada para esta finalidade***. Escreva de modo legível. |
| 8 | Os candidatos dispõem de, no máximo, 4 (quatro) horas para responder toda prova escrita (questões objetivas e dissertativa) e preencher a Folha de Respostas. |
| 9 | Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal o Caderno de prova na íntegra e a Folha de Respostas. |

## Questões Objetivas

**1) "A alimentação é uma dimensão humana inalienável e, portanto, a não satisfação neste âmbito da vida é sempre considerada expressão gritante da pobreza. Essa relação é tão estreita que os indicadores de indigência (condição ainda mais adversa que a pobreza) comumente adotados se confundem com o dimensionamento da fome. O valor da linha de indigência corresponde à renda necessária para a aquisição de uma cesta básica alimentar capaz de suprir necessidades nutricionais de um indivíduo, na verdade as necessidades energéticas (Rocha, 1998, 2005). Diante disso, caberia perguntar: quem não dispõe de renda para se alimentar não estaria passando fome? Como diferenciar, então, indigência e fome?"**

**Sobre Segurança Alimentar e Nutricional, é CORRETO afirmar que:**
A) Não necessariamente pessoas que não disponham de renda monetária para suprir suas necessidades alimentares e nutricionais passam fome ou se encontram em situação de insegurança alimentar, podendo estar protegidas por programas e ações sociais.
B) A pessoa que possui renda suficiente para aquisição de uma cesta básica alimentar capaz de suprir necessidades nutricionais encontra-se em situação de segurança alimentar e nutricional.
C) Por sua forte relação com a privação alimentar, apenas a partir de indicadores antropométricos e bioquímicos é possível afirmar com certeza que pessoas ou grupos de pessoas passam fome ou estão em situação de insegurança alimentar.
D) Nenhuma das anteriores.

**2) Fibras, pré e probióticos são alguns dos grupos com alegação de propriedade funcional e/ou de saúde aprovada pela ANVISA. Sobre eles é CORRETO afirmar que:**
A) Os frutoligossacarídeos (FOS) ou oligofrutose são formados por monômeros de frutose unidos por ligações alfa 2-1 e tem grau de polimerização maior que 10.
B) Os frutanos são parcialmente fermentados pelas bactérias do cólon, com produção de ácidos graxos de cadeia média e produtos que provocam aumento do pH local.

C) A alegação para a inulina contribuindo para o equilíbrio da flora intestinal pode ser utilizada desde que a recomendação de consumo diário do produto pronto para consumo forneça no mínimo 2,5g desta substância.
D) Os probióticos podem estimular tanto a resposta imune específica quanto a não específica e esses efeitos são modulados por ativação dos macrófagos, aumento nos níveis de citocinas e na atividade das células natural killer.

**3) Em relação ao Sistema Único de Saúde (SUS), leia as afirmativas abaixo e analise se são verdadeiras (V) ou falsas (F).**

**I- É o modelo público de ações e serviços de saúde no Brasil e incorpora em sua estrutura político-institucional, espaços e instrumentos para democratização e compartilhamento do processo decisório e da gestão do sistema de saúde.**
**II- Não é composto somente por serviços públicos, mas também por uma ampla rede de serviços privados, principalmente hospitais e unidades de diagnose e terapia, que são remunerados com recursos tributários destinados à saúde.**
**III- É fato que a descentralização garante *per se* o fortalecimento do caráter democrático do processo decisório na formulação de políticas e fortalece as capacidades administrativas e institucionais dos governos locais, regionais e central.**

**As afirmações I, II e III são, respectivamente:**
A) V - F - V.
B) F - V - V.
C) V - V - F.
D) F - F - V.

**4) Com relação à genômica nutricional, analise as asserções a seguir.**

**"A capacidade de nutrientes e compostos bioativos de alimentos (CBAs) modular a expressão gênica deverá ser considerada na escolha de alimentos específicos com a finalidade de reduzir o risco de doenças crônicas. Diferentemente de fármacos, que foram desenhados para atuar em vias específicas, os componentes dos alimentos apresentam múltiplos alvos moleculares.**

**Assim, apesar de sua menor potência quando comparados a moléculas sintéticas, nutrientes e CBAs podem atuar de forma sinérgica por se encontrarem em diferentes combinações nos alimentos."**

**Acerca dessas asserções, assinale a opção <u>CORRETA</u>.**
A) Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições verdadeiras.
B) Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.
C) A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
D) A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.

**5) Em relação à Política Nacional de Alimentação e Nutrição, está <u>CORRETO</u> afirmar:**
A) Na organização da atenção nutricional devem ser consideradas outras racionalidades terapêuticas possibilitando a incorporação das práticas integrativas e complementares nos cuidados relativos à alimentação e nutrição no SUS.
B) O processo de matriciamento das ações de alimentação e nutrição tem por objetivo descentralizar as atribuições específicas do nutricionista, instrumentalizando os demais profissionais e promovendo o cuidado integral ao paciente.
C) As unidades hospitalares-maternidades colaboram na implementação dos programas de suplementação de micronutrientes, em especial na suplementação de vitamina A para gestantes e no puerpério.
D) Nenhuma das anteriores.

**6) Em relação às análises físico-químicas de alimentos, marque a alternativa <u>INCORRETA</u>:**
A) A cromatografia a gás (CG) é uma técnica de separação que vem sendo cada vez mais utilizada na área de alimentos. Entretanto, como toda técnica, ela tem limitações quanto ao seu emprego. A princípio para ser passível de análise por CG, uma substância precisa se volatizar nas temperaturas operacionais.
B) O método enzímico-gravimétrico não é apropriado para analisar as fibras alimentares porque subestima drasticamente o teor deste nutriente nos alimentos, inclusive o total das frações solúveis e insolúveis.
C) Peróxidos, ácidos graxos *trans*, aminas heterocíclicas e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos são algumas das substâncias tóxicas produzidas durante o processamento do alimento e se formam a partir de reações ou processos químicos como oxidação de lipídios e pirólise de aminoácidos.

D) A refratometria é um método ótico de análise de amostras no qual é medido o índice de refração de um líquido. Por intermédio da refratometria é possível determinar a concentração de sólidos solúveis em soluções aquosas de açúcar.

**7) Em relação ao metabolismo das gorduras e a relação com doenças cardiovasculares, leia atentamente as afirmativas a seguir e analise se são verdadeiras (V) ou falsas (F).**

**I- O processo de hidrogenação parcial cria isômeros geométricos de ácidos graxos monoinsaturados (AGM), denominados ácidos graxos *trans*, e remove também ácidos graxos essenciais como o ácido linoleico e o ácido alfa linolênico.**
**II- O único AGM da dieta importante, desde o aspecto nutricional, é o ácido oleico, capaz de reduzir os níveis séricos de glicose e triglicérides em indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2 além de aumentar a suscetibilidade da LDL à oxidação.**
**III- As concentrações de colesterol total no sangue e nos tecidos são influenciadas pela síntese endógena e pela dieta.**
**IV- Os ácidos graxos saturados elevam os níveis séricos de colesterol total e da fração LDL. No entanto, o ácido esteárico não eleva o colesterol no sangue, sendo rapidamente convertido, *in vivo*, em ácido oleico.**

**As afirmações I, II, III e IV são, respectivamente:**
A) V - F - V - V.
B) F - V - F - F.
C) V - V - F - V.
D) F - F - V - F.

**8) Um dos principais objetivos da Técnica Dietética é o conhecimento das possíveis transformações dos alimentos de maneira a embasar a elaboração de cardápios adequados à finalidade que se destinam. A respeito do planejamento de cardápios em um Serviço de Alimentação Hospitalar, considere as afirmativas abaixo, avalie-as como verdadeiras (V) ou falsas (F):**

**I - No planejamento de um cardápio, os hábitos e preferências alimentares do paciente devem prevalecer às suas necessidades terapêuticas.**
**II - No planejamento de cardápios deve-se considerar a política de compras do hospital, capacidade de armazenamento do serviço e padrão das refeições fornecidas.**
**III - No planejamento de cardápios é desejável que haja harmonia entre as cores das preparações que farão parte do prato, evitando-se contrastes e tonalidades muito vibrantes.**
**IV - Alguns cardápios hospitalares têm sua consistência modificada, e algumas técnicas empregadas são: cocção úmida, cocção seca, fracionamento, decantação e destilação.**

**Assinale a alternativa que apresenta a sequência <u>CORRETA</u> de cima para baixo:**
A) V - V - V - V.
B) F - V - V - F.
C) F - V - F - F.
D) F - F - V - V.

**9) Com relação aos instrumentos utilizados na avaliação do consumo alimentar das pessoas, julgue os itens a seguir.**

**I- O questionário de frequência alimentar é um método retrospectivo de avaliação da ingestão de alimentos em determinado período.**
**II- Múltiplos registros alimentares podem ser utilizados para estimar a dieta habitual.**
**III- A importância da avaliação do consumo alimentar em crianças reside no fato de que deficiências quantitativas e (ou) qualitativas do consumo acarretam, no curto prazo, atrasos pôndero-estaturais.**
**IV -A relação cintura-quadril é um indicador que possibilita uma estimativa do consumo de gordura total a partir dos 10 anos de idade.**

**Estão <u>CORRETOS</u> apenas os itens:**
A) I e II.
B) I e IV.
C) II e III.
D) I, III e IV.

**10) Julgue os itens a seguir, relativos a temperaturas de armazenamento e preparo de gêneros alimentícios.**

**I - Na etapa de espera para distribuição dos alimentos preparados, a superfície dos alimentos quentes deve ser mantida a pelo menos 65ºC, e a dos alimentos frios, abaixo de 10ºC.**
**II – Na etapa de cocção, os alimentos devem atingir no mínimo 74ºC no seu centro geométrico ou combinações de tempo e temperatura como 65ºC por 15 minutos ou 70ºC por 2 minutos.**
**III – A respeito do reaproveitamento de sobras quentes, quando o mesmo for viável, elas devem ser reaquecidas a 74ºC e mantidas a 65ºC ou mais para serem servidas, em no máximo 12 horas.**
**IV - Algumas opções para o descongelamento seguro de carnes e pescados são: câmara fria a 4ºC, fornos combinados a 65ºC e fornos micro-ondas a 50ºC.**

**Estão <u>CORRETOS</u> apenas os itens:**
A) I e II.
B) II e III.
C) I, III e IV.
D) II, III e IV.

**11) No dia 5 de novembro de 2014 foi lançada a nova edição do Guia Alimentar para População Brasileira. Mais do que um instrumento de educação alimentar e nutricional, o guia se insere dentro da estratégia global de promoção da saúde e do enfrentamento do excesso de peso. Com relação ao novo Guia Alimentar Brasileiro (2014), analise as afirmativas:**

**I- Constitui um dos objetivos do novo Guia Alimentar o alcance de uma alimentação saudável, saborosa e balanceada para indivíduos a partir do consumo dos grupos alimentares e porções recomendadas.**
**II- A participação dos macronutrientes no valor energético total (VET) da alimentação adotada pelo novo Guia Alimentar Brasileiro é de 55 a 75% para carboidratos, 15 a 30% para gorduras e 10 a 15% para proteínas.**
**III- O novo guia dá importância às formas pelas quais os alimentos são produzidos e distribuídos, privilegiando aqueles cuja produção e distribuição seja socialmente e ambientalmente sustentável como os alimentos orgânicos e de base agroecológica.**
**IV-O Guia Alimentar foi elaborado pelo Ministério da Saúde em parceria com o Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo e com o apoio da Organização Pan-Americana da Saúde e substitui a versão anterior de 2006.**

**Assinale a alternativa <u>CORRETA</u>:**
A) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
B) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
C) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
D) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.

**12) Para a implantação efetiva do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) é fundamental a criação de planilhas de acompanhamento do processo produtivo, de maneira que se possa acompanhar toda a cadeia de produção e identificar os PCC, adotando as ações necessárias de monitoramento e correção. Segue abaixo um exemplo de Plano de APPCC para matérias-primas não perecíveis:**

| Fase | Perigo | Medida preventiva | Limite crítico | Vigilância | Medida corretiva | Registro |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

**A alternativa que preenche corretamente as lacunas identificadas como 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 na tabela é:**
A) 1. Cocção; 2. Contaminação e multiplicação bacteriana; 3. Capacitação de pessoal para execução do trabalho; 4. Temperatura de cocção ≥ 50ºC; 5. Verificação da temperatura de cocção com termômetro a laser; 6. Reaquecimento do alimento não conforme e recapacitação de pessoal; 7. Planilha de controle.
B) 1. Cocção; 2. Contaminação e multiplicação bacteriana; 3. Capacitação de pessoal para execução do trabalho; 4. Temperatura de cocção ≥ 75ºC; 5. Verificação da temperatura de cocção com termômetro a laser; 6. Descarte do alimento não conforme e recapacitação de pessoal; 7. Planilha de controle.
C) 1. Cocção; 2. Contaminação e multiplicação bacteriana; 3. Capacitação de pessoal para execução do trabalho; 4. Temperatura de cocção ≥ 70ºC; 5. Verificação da temperatura de cocção com termômetro a laser; 6. Reaquecimento do alimento não conforme e recapacitação de pessoal; 7. Planilha de controle.

D) 1. Cocção; 2. Contaminação e multiplicação bacteriana; 3. Capacitação de pessoal para execução do trabalho; 4. Temperatura de cocção ≥ 100ºC; 5. Verificação da temperatura de cocção com termômetro a laser; 6. Reaquecimento do alimento não conforme e recapacitação de pessoal; 7. Planilha de controle.

**13) A hipertensão arterial é uma doença multifatorial, seu tratamento envolve objetivos múltiplos com diferentes abordagens e sempre que possível requer o apoio de outros profissionais de saúde para ampliar o sucesso do tratamento anti-hipertensivo. Considerando a terapia não medicamentosa da 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016), analise as seguintes afirmativas:**

**I- A ingestão de laticínios, com baixo teor de gordura, por conter vários componentes como cálcio, potássio e peptídeos bioativos, reduz a pressão arterial.**
**II- Os exercícios resistidos dinâmicos reduzem a pressão arterial casual de pré- hipertensos e hipertensos.**
**III- Apesar do tabagismo aumentar o risco de doenças cardiovasculares, não há evidências que a cessação do tabagismo reduza a pressão arterial.**
**IV- Pacientes com diabetes *mellitus* e lesões em órgão-alvo com pressão arterial normal são considerados de moderado risco cardiovascular**
**V- A adoção de dietas como a Mediterrânea e vegetarianas, em especial a dieta de *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH), tem sido associada com valores mais baixos de pressão arterial.**

**Estão <u>CORRETAS</u> apenas as seguintes afirmativas:**
A) I, II e IV.
B) II, IV e V.
C) II, III e V.
D) I, III e V.

**14) A irradiação de alimentos é um processo físico de tratamento que pode ser utilizado para o controle do desenvolvimento microbiano em alimentos, entre outras finalidades. A respeito desse tipo de tratamento, considere as afirmativas abaixo:**

**I. No processo de irradiação, os alimentos são dispostos em caixas plásticas e colocados no interior da câmara de irradiação. A energia alfa, proveniente principalmente do carbono-14, penetra no alimento e em sua embalagem, sendo grande parte dessa energia retida no alimento, de modo a inibir eficientemente o desenvolvimento microbiano.**
**II. A aplicação de doses elevadas de radiação nas frutas e hortaliças pode promover o aparecimento de efeitos indesejáveis, dentre eles a diminuição do teor de vitaminas e a decomposição acelerada durante o armazenamento.**
**III. A irradiação de ovos com casca, a fim de controlar a contaminação por Salmonella spp, pode produzir efeitos indesejáveis, visto que a dose de radiação requerida para essa finalidade pode afetar a viscosidade da clara ou a integridade da membrana da gema.**

**Assinale a alternativa <u>CORRETA</u>:**
A) Apenas a afirmativa I é correta
B) Apenas a afirmativa II é correta
C) Apenas as afirmativas I e II são corretas
D) Apenas as afirmativas II e III são corretas

**15) A avaliação do estado nutricional é importante para monitorar o crescimento e o desenvolvimento de crianças e adolescentes, bem como a saúde de adultos e idosos. Em relação à avaliação do estado nutricional nos diferentes ciclos da vida, analise as afirmativas.**

**I - O crescimento durante a infância é um dos melhores indicadores de saúde da criança por sua estreita relação com os fatores ambientais.**
**II - A redução de peso observada entre idosos (maiores de 65 anos) se deve, principalmente, à redução da massa muscular e do conteúdo de água corporal.**
**III - Na adolescência, indivíduos da mesma idade podem estar em fases diferentes de crescimento e, consequentemente, de ganho de peso e estatura.**
**IV - O índice estatura para idade é um excelente indicador do crescimento infantil, visto que pode refletir tanto um déficit nutricional crônico como um processo agudo.**

**Estão <u>CORRETAS</u> as afirmativas:**

A) II e III, apenas
B) I e IV, apenas
C) I, II, III e IV
D) I, II e III, apenas

**16) A cor de um alimento influencia significativamente a sua aceitabilidade, sendo utilizada muitas vezes como indicador de qualidade. Neste contexto, a utilização de corantes naturais requer o conhecimento de suas estruturas químicas, bem como do seu comportamento frente a processos, embalagens e sistemas de distribuição dos alimentos que os contêm. Entre os corantes naturais amplamente utilizados em alimentos está o urucum, cujos principais componentes possuem as seguintes estruturas químicas:**

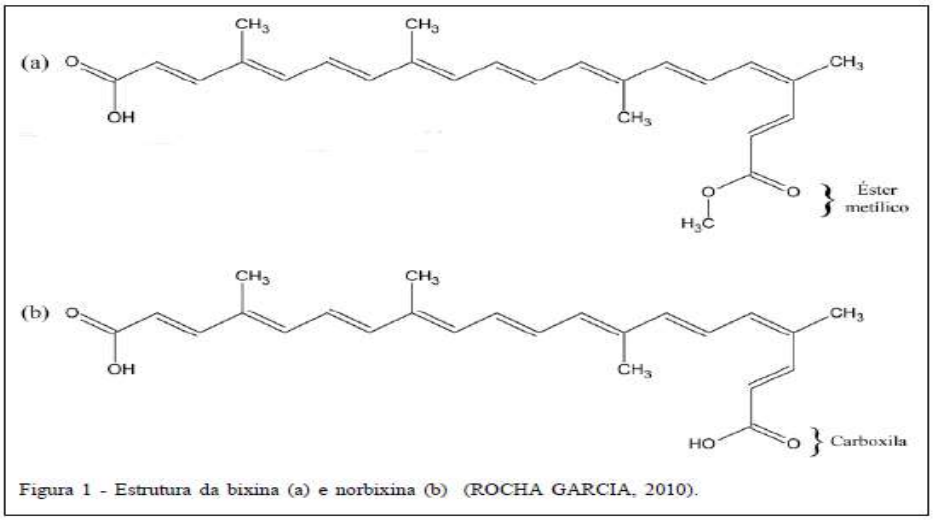


Figura 1 - Estrutura da bixina (a) e norbixina (b) (ROCHA GARCIA, 2010).

**Sobre a utilização de urucum em alimentos, assinale a alternativa <u>INCORRETA</u>:**
A) Devido à estabilidade térmica da bixina, alimentos adicionados de urucum e submetidos à técnica de cocção por fritura não perderão suas características sensoriais relacionadas a este pigmento.
B) Alimentos preparados com adição de urucum devem ser armazenados ao abrigo da luz, devido à grande instabilidade de seus pigmentos à luz.
C) Em queijos coloridos com urucum observa-se a mudança de coloração da norbixina de laranja para avermelhado, pois, na presença de cálcio, este pigmento reage com proteínas e se precipita, o que leva à mudança de coloração.
D) A adição de limão ou laranja a preparações coloridas com urucum contribui para que a coloração do produto seja mantida por mais tempo.

**17) Em relação aos aspectos metabólicos e nutricionais do exercício físico, leia atentamente as afirmativas a seguir e analise se são verdadeiras (V) ou falsas (F).**

**I- O condicionamento físico permite menor dependência da gordura e maior dependência do glicogênio para produção de energia;**
**II- Exercício de resistência submáximo leva à redução dos estoques glicídicos, no entanto, a contribuição das reservas lipídicas no gasto energético total é maior;**
**III- Com a perda de peso ocorre redução do número das células adiposas, mas não do tamanho;**
**IV- Dietas com baixo teor de carboidratos e ricas em gorduras, não poupam o glicogênio muscular ou melhoram a capacidade/desempenho do treinamento, ao contrário, impedem diretamente as taxas de glicogenólise e o fluxo energético muscular;**
**V- As diferentes estratégias dietéticas para perda de peso, baseadas na manipulação de nutrientes, respondem satisfatoriamente em decorrência do balanço energético negativo;**
**VI- É indicado para atletas e indivíduos ativos envolvidos em programas de treinamentos físicos que adotem restrição calórica moderada (500-700kcal/dia) e que demorem mais tempo para atingir a meta de perda de peso.**

**As afirmações I, II, III, IV, V e VI são respectivamente:**
A) V - V - F - F - V - V.
B) F - V - F - V - V - V.
C) F - V - F - V - V - F.
D) V - F - V - F - F - V.

Código: _____

**18) Um dos recursos utilizados para avaliar se uma preparação culinária é bem aceita ou não é a análise sensorial. Sobre esse recurso, considere as afirmativas abaixo, avalie-as quanto à sua veracidade.**

**I. No teste de aceitação, o indivíduo indica a sua opinião utilizando uma escala hedônica, representada por expressões numéricas ou descrita por palavras como "gostei muitíssimo" a "desgostei muitíssimo" ou, ainda, representada por expressões faciais.**
**II. Em particular, quando a população alvo tem restrições para se expressar, como crianças e analfabetos, os testes devem ser estruturados e adaptados para garantir a confiabilidade das respostas.**
**III. Quando a utilização de alimentos é impraticável, uma opção, especialmente para crianças com idade superior a 4 anos, é a utilização da fotografia como recurso visual para avaliação das preferências alimentares.**

**Assinale alternativa <u>CORRETA</u>:**
A) As afirmativas I, II e III são corretas
B) Apenas as afirmativas I e II são corretas
C) Apenas as afirmativas I e III são corretas
D) Apenas as afirmativas II e III são corretas

**19) É definido como sendo a quantidade de energia gasta em 24 horas, por uma pessoa completamente em repouso, medida ao acordar pela manhã, após 12 horas da última refeição, em temperatura e ambientes confortáveis.**
**A assertiva acima diz respeito a (o):**
A) Valor energético total.
B) Taxa de metabolismo basal.
C) Gasto energético basal.
D) Gasto energético de repouso.

**20) Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as seguintes considerações sobre os lipídios.**

**I-** **A determinação de lipídios consiste na extração contínua pelo aparelho de SOXHLET, o qual consiste na extração da fração lipídica com solvente orgânico, seguida da remoção por evaporação do solvente empregado.**
**II-** **Os fitoesteróis são componentes essenciais das membranas celulares dos vegetais e possuem estrutura química semelhante à do colesterol, diferindo-se somente pelas suas cadeias laterais.**
**III-** **A Anvisa reavaliou evidências científicas sobre as propriedades funcionais dos ácidos graxos tipo EPA e DHA e concluiu que 100 mg são suficientes para produção dos efeitos benéficos relacionados às concentrações de triglicerídeos.**
**IV-** **No processo de esteresterificação, a vantagem das lipases é sua possibilidade de apresentar especificidade por diferentes localizações estereoespecíficas do triacilglicerol ou por diferentes ácidos graxos.**
**V-** **O ácido alfa-linolênico é considerado um composto essencial para o organismo e precursor dos ácidos graxos EPA e DHA, os quais são formados no organismo pela ação das enzimas dessaturases e elongases.**

**A sequência <u>CORRETA</u> de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:**
A) V - F - V - F - V.
B) F - V - F - F - V.
C) V - V - F - V - F.
D) V - V - F - V - V.

**<u>Quadro de respostas das Questões Objetivas</u>:**

| Questões | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |

Código: _____

## Questão Dissertativa

**Leia atentamente o texto a seguir, adaptado do Artigo Original publicado na Revista de Nutrição, volume 29, número 5, Campinas, setembro/outubro, 2016 (AUTORES: Joice de Fátima Laureano MARTINS, Viviane da Cruz RAFAEL, Edimar Aparecida FILOMENA, Fabiana Carvalho RODRIGUES, Sirlene Souza Rodrigues SARTORI, Célia Lúcia de Luces Fortes FERREIRA).**

***Texto*:**

### INTRODUÇÃO

Atualmente, há um grande foco no papel da alimentação saudável para a promoção da saúde e do bem-estar individual. Nesse contexto, grande destaque vem sendo dado aos prebióticos que, segundo a *Food and Agriculture Organization* (FAO, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), são "ingredientes não digeríveis que afetam beneficamente o hospedeiro pelo estímulo seletivo do crescimento e, ou atividade de uma ou de um número limitado de bactérias no cólon". Os alimentos funcionais apresentam substâncias, denominadas compostos bioativos, com distintas funções biológicas, dentre os quais encontram-se os Fruto-Oligossacarídeos (FOS), um oligossacarídeo, e a inulina, um polissacarídeo. Em ambos, predominam ligações glicosídicas do tipo frutosil-frutose β(2-1), as quais conferem exclusivas propriedades estruturais e fisiológicas. Tanto o FOS quanto a insulina estão presentes no yacon (*Smallanthus sonchifolius*), planta pertencente à família *Asteraceae*, originária da região dos Andes e que possui raízes tuberosas subterrâneas.

Os oligossacarídeos prebióticos presente no yacon são seletivamente degradados no cólon por bactérias probióticas, uma vez que mamíferos não possuem enzimas capazes de quebrar essas ligações tipo β(2-1). Isso resulta em modulação da microbiota e geração de metabólitos bioativos ou ácidos orgânicos de cadeira curtaque desempenham diversas funções, com destaque para modulação da concentração sérica de colesterol e dos níveis séricos de triglicerídeos. Essas comorbidades são tendenciadas pela menopausa em função da hipoestrogenia, comum nesse período. Essas afecções têm gerado perda da qualidade de vida de mulheres na menopausa e elevados gastos governamentais com medicamentos e internações. Diante dessa problemática, no presente estudo, avaliou-se o papel do produto elaborado a partir da raiz do yacon processada, Produto a Base de Yacon (PBY), fonte de FOS/inulina, sobre a modulação da microbiota, no que diz respeito aos ácidos orgânicos ao nível cecal, e no perfil lipídico de ratas *Wistar* ovariectomizadas.

### MÉTODOS

Foram utilizadas ratas (*Rattus norvegicus*, variedade *albinus*, classe *Rodentia*) recém-desmamadas (28 dias) da raça *Wistar*, provenientes do Biotério Central do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Viçosa. Os animais foram mantidos no Laboratório de Nutrição experimental em gaiolas individuais de aço inoxidável à 22±2ºC, luz controlada (fotoperíodo de 12 horas) e água *ad libitum*.

Os animais foram dispostos em diferentes grupos experimentais e receberam as dietas purificadas e manipuladas, acrescidas ou não de quantidades de PBY suficientes para fornecer uma dose de 6% de FOS/inulina. Para isso, foi realizada a análise da composição centesimal e dos teores de carboidratos não digeríveis (inulina e FOS) no Centro de Raízes e Amidos Tropicais (Botucatu, SP) e, depois disso, substituiu-se os componentes da dieta seguindo a ordem: sacarose, maltodextrina e amido de milho. O volume dessa substituição variava de acordo com o teor de FOS/inulina encontrado, o qual, por sua vez, pode sofrer alterações de acordo com a época de plantio e de colheita. Todas as dietas foram calculadas e equilibradas quanto aos nutrientes e ao valor energético e a mistura de fibras adicionada à dieta controle e à dieta teste foi minunciosamente calculada para não ultrapassar 50g/kg nas dietas AIN 93, G e AIN 93, M, explicitadas mais à frente.

O produto à base de yacon testado foi desenvolvido no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa. No entanto, a descrição do seu desenvolvimento deve ser resguardada devido às exigências da solicitação de patente (INPI: 014110002964).

Na primeira fase do estudo, os animais receberam dieta manipulada de crescimento (AIN-93G) por 12 semanas e, na segunda, foi administrada dieta purificada manipulada de manutenção (AIN-93 M) por oito semanas. Todas elas foram administradas na forme de *pellet*. Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética para pesquisas com animais da Universidade Federal de Viçosa, parecer nº 55/2011.

O estudo foi realizado de acordo com o delineamento experimental indicado na Figura 1. As ratas foram divididas em dois grupos por Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), sendo um grupo teste (n=10) e um grupo controle (n=10) e foram acompanhadas por 24 semanas.

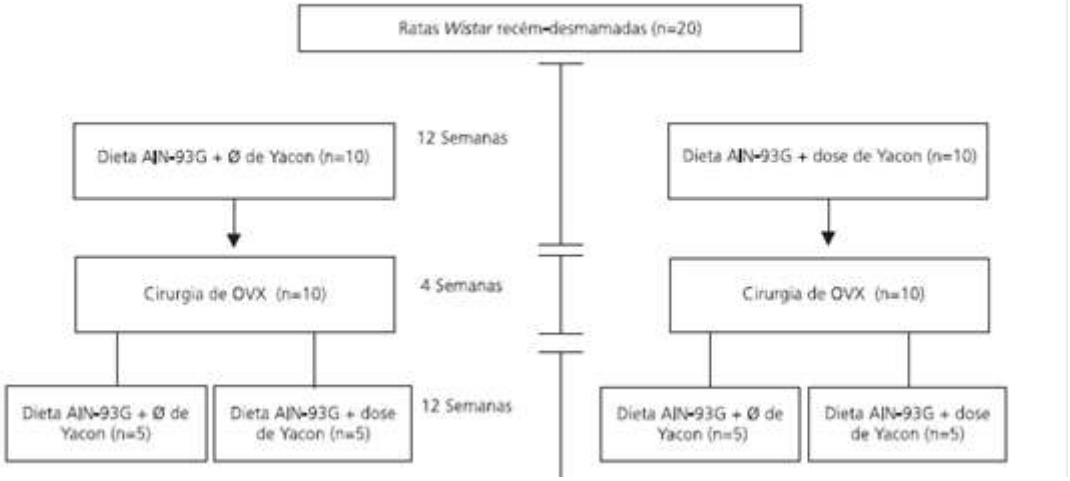


**Figura 1.** Organograma do experimento. OVX: Ovariectomia.

Durante 12 semanas, foi administrada aos animais a dieta de crescimento AIN-93G com e sem PBY. Após esse período, eles foram submetidos ao procedimento cirúrgico para retirada de ovário (ovariectomia - OVX) ou à simulação de retirada do órgão (celiotomia - SHAM). Na sequência, houve um *wash out* de quatro semanas para recuperação.

A OVX foi realizada a fim de simular a menopausa para avaliação da saúde óssea, da tendência ao ganho de peso e ao aumento da glicemia, da dislipidemia e do risco de doença cardiovascular. Após a recuperação da cirurgia, os animais foram alocados em quatro grupos (n=5), totalizando 20 unidades experimentais. Ao final do experimento, as ratas foram eutanasiadas por uma overdose de dióxido de carbono para realização das análises subsequentes. Os resultados das análises realizadas em ratas celiotomizadas foram um parâmetro interno para se ter um controle dos efeitos da cirurgia.

**Ovariectomia ou Laparotomia**

Ao atingir a fase adulta (12 semanas), metade dos animais foram submetidas à ovariectomia bilateral (OVX) e a outra metade à cirurgia de celiotomia (SHAM) ou falsa ovariectomia para simular o efeito do estresse cirúrgico. Para os procedimentos cirúrgicos, as ratas foram anestesiadas, submetidas à depilação da região abdominal lateral e à assepsia local com álcool iodado. Em seguida, a pele e a musculatura foram incisadas longitudinalmente na linha medial próxima ao nível dos rins e abaixo da última costela, onde o ovário foi identificado e exposto. Nas ratas do grupo OVX, foi realizada a hemostasia através da ligação da parte superior da trompa com um fio; a excisão ovariana com posterior sutura da musculatura e da pele foram, então, realizadas. Para o grupo SHAM, após a exposição dos ovários, os órgãos foram recolocados na cavidade abdominal com posterior sutura da musculatura e da pele.

Nas primeiras cinco horas após as cirurgias, os animais permaneceram em câmera aquecida, a fim de manter a temperatura corporal. Sequencialmente, procedeu-se um *wash out* para recuperação, com suspensão dos tratamentos por quatro semanas. Seguiu-se administração da dieta AIN-93M[2], acrescida ou não de 6% de FOS/inulina (de PBY), durante oito semanas.

**Análises bioquímicas do soro**

Após eutanásia, o sangue foi coletado por punção cardíaca com auxílio de seringas descartáveis. As amostras foram centrifugadas a 2.865 x g por 15 minutos (Fanem-204, São Paulo, Brasil) para obtenção do soro requerido na análise do perfil de lipídeos (colesterol total, *High Density Lipoprotein-cholesterol* [HDL-c], *Low Density Lipoprotein-cholesterol* [LDL-c] e triglicerídeos). Todos os procedimentos foram realizados de acordo com protocolos dos fabricantes (Bioclin$^{(r)}$, Santa Branca, Belo Horizonte, Brasil) dos *kits* colorimétricos e enzimáticos. Os índices de colesterol total/HDL e LDL-c/HDL-c também foram determinados.

**Avaliação do peso dos órgãos e ácidos graxos de cadeia curta no conteúdo cecal**

Ao final do experimento, os animais foram eutanasiados em câmara de $CO_2$. Todos os procedimentos seguiram rigorosamente as normas do Comitê de Ética. O pH cecal foi avaliado *in situ* por inserção de um eletrodo na junção íleo-cecal. O ceco foi pesado e determinado o peso relativo conforme a equação: [peso relativo do ceco = peso do ceco (g) ÷ peso corporal final (g)]. O peso das ratas foi aferido em balança da marca Bel (Bel, Piracicaba, São Paulo, Brasil).

O conteúdo cecal foi coletado em sacos plásticos estéreis de polietileno da marca Whirl-Pak (Distribuidor: Nasco, *United States of America*) com capacidade de 100 mL. Para determinação dos ácido acético, propiônico e butírico (Ácidos Graxos de Cadeia Curta [AGCC]), foi utilizada metodologia descrita por Smiricky-Tjardes *et al*.. Às amostras do

conteúdo cecal foram adicionados, em tubo tipo Eppendorf, 0,5 mL de ácido meta-fosfórico a 25% com posterior agitação em vortex. Depois desse procedimento, as amostrar foram mantidas em repouso por 30 minutos à temperatura ambiente (±25ºC). Foram, então, centrifugadas em micro centrífuga refrigerada (Marca Centrifuge, modelo 5804 R, Distribuidor, Eppendorf do Brasil, São Paulo, Brasil) a 14263x*g* por 30 minutos. O sobrenadante foi transferido para outro tubo tipo Eppendorf sendo novamente centrifugado por 20 minutos nas mesmas condições descritas anteriormente. Posteriormente, o sobrenadante correspondente a cada amostra foi separado em vials individuais, sendo adicionados mais 4 mL de ácido meta-fosfórico a 25% e seguindo-se com o congelamento a -20ºC.

Após essa etapa, as amostras foram analisadas por meio de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC, *High Performance Liquid Chromatography*), em cromatógrafo SHIMADZU, modelo SPD-10AVP (Distribuidor SHIMADZU do Brasil, São Paulo, Brasil), acoplado ao Detector Ultra Violeta utilizando-se comprimento de onda de 210 nm; coluna C18 (fase reversa) da marca BIORAD (Distribuidor Bio-Rad Laboratórios Brasil, Rio de Janeiro, Brasil), com 30 cm x 4,5 mm de diâmetro, fluxo na coluna de 0,8 mL/minuto, pressão na coluna de 160 kgf; fase móvel: água em 1% de ácido ortofosfórico e volume injetado de 20 mL.

Para análise microbiológica, foi retirado o conteúdo cecal de forma asséptica e cada amostra sofreu diluições seriadas para respectivas análises, que compreenderam determinações de micro-organismos do gênero *Bifidobacterium, Lactobacillus*, *Clostridium*, anaeróbios totais e coliformes. Após a diluição para concentração ($10^{-1}$) utilizando caldo *Brain Heart Infusion* (BHI, Difco/Beckton Dickinson), as amostras foram congeladas e as diluições subsequentes foram realizadas com água de diluição proveniente da diluição de solução estoque de tampão fosfato e todas as inoculações foram realizadas pelo método de *pour plate*.

Para análise de micro-organismos do gênero *Bifidobacterium*, as amostras foram inoculadas em Ágar MRS (De Mann, Rogosa e Sharpe, Difco/Beckton Dickinson) modificado com adição de cisteína 0,05% (w/v). Esta foi previamente esterilizada com o uso de membrana Millipore 0,22 μm (*Millipore Corporation, Medford, Massachusetts, United States of America*). As placas foram incubadas a 37°C/48h em jarras de anaerobiose (*GasPak, BBL, Cockeysville, Maryland, United States of America*) contendo geradores de $CO_2$ e $H_2$ (Anaerobac, Probac, São Paulo, Brasil).

Já para os micro-organismos do gênero *Lactobacillus*, as amostras foram inoculadas em Ágar MRS e incubadas a 37°C/48h em jarras de anaerobiose (*GasPak, BBL, Cockeysville, Maryland, United States of America*) contendo geradores de $CO_2$ e $H_2$ (Anaerobac, Probac, São Paulo, Brasil). Nas análises de anaeróbios totais, as amostras foram inoculadas em ágar Wilkin Chalgren (DifcoTM Interlab, São Paulo) e incubadas a 35°C/24h nas mesmas jarras de anaerobiose já descritas, também contendo geradores e $CO_2$ e $H_2$.

Para determinação de micro-organimos do gênero *Clostridium* as amostras foram inoculadas em ágar Reinforced Clostridial Medium (DifcoTM Interlab, São Paulo, Brasil). As placas foram incubadas a 37°C/48h nas jarras de anaerobiose com geradores de $CO_2$ e $H_2$. Com relação à enumeração de coliformes, foi realizada inoculação em ágar *Violet Red Bile* (DifcoTM Interlab, São Paulo, Brasil) pelo método *pour plate* com sobrecamada do mesmo ágar, de acordo com a metodologia da American Public Health Association.

Após o período de incubação, foram feitas contagens das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) em contador de colônias, estabelecendo a contagem de micro-organismos por meio do número em UFC/g, multiplicando o número de colônias típicas pelo inverso da diluição (UFC/g = Nº de colônias/diluição). Os dados foram expressos em log de UFC por grama.

**Análise Estatística**

As Análises de Variância (ANOVA) e regressão linear foram realizadas no *software Statistical Analysis System* (SAS(r), versão 9.1 Institute Inc., *North Carolina, United States of America*, 1989) licenciado para a Universidade Federal de Viçosa. Considerou-se um nível de significância de 5% para todas as análises. O pós-teste utilizado foi o método Ducan.

## RESULTADOS

Na Tabela 1 encontram-se os dados das dosagens de ácidos orgânicos (lático, butírico, propiônico e acético) e pH do conteúdo cecal de ratas ovariectomizadas (OVX) que receberam ou não dieta suplementada com 6% de FOS/inulina do produto a base de yacon. Ovariectomia é a cirurgia de retirada dos ovários que tem sido usada para induzir os efeitos da menopausa em animais, pois exclui a secreção do hormônio estrogênio; assim, é possível verificar os efeitos da menopausa e alternativas para prevenção de efeitos colaterais.

**Tabela 1.** Ácidos orgânicos (mg/g) e pH em conteúdo fecal de ratas ovariectomizadas e alimentadas com dietas adicionadas ou não de 6% de fruto-oligossacarídeos/inulina de produto a base de yacon, durante 24 horas.

Código: _____

| Grupos | Ácidos orgânicos | | | | | | | | pH | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lático | | Butírico | | Propiônico | | Acético | | | |
| | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP |
| G1 | 0,103 | 0,019[a] | 1,779 | 0,238[a,b] | 0,757 | 0,412[a,b] | 1,857 | 1,225[a,b] | 6,88 | 0,13[a] |
| G2 | 0,114 | 0,083[a] | 1,357 | 0,987[a,b] | 0,955 | 0,289[a] | 2,040 | 0,441[a] | 6,79 | 0,27[a] |
| G3 | 0,038 | 0,006[b] | 1,053 | 0,222[b] | 0,440 | 0,154[b] | 1,075 | 0,200[b] | 6,79 | 0,29[a] |
| G4 | 0,256 | 0,036[c] | 1,944 | 0,191[a] | 1,112 | 0,272[a] | 2,268 | 0,229[a] | 6,77 | 0,25[a] |

Nota: Médias seguidas de letras iguais em uma mesma coluna não diferiram entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Ducan. G1: Recebeu dieta controle - OVX - continuou recebendo dieta controle (n=5); G2: Recebeu dieta controle - OVX - passou a receber dieta com PBY (n=5); G3: Recebeu dieta com PBY-OVX - passou a receber dieta controle (n=5); G4: Recebeu dieta com PBY-OVX - continuou recebendo dieta com PBY (n=5). OVX: Ovariectomizadas; PBY: Produto a Base de Yacon; M: Média; DP: Desvio-Padrão.

Observou-se de aumento de ácido lático ($p$<0,05), principalmente no grupo que recebeu PBY continuamente. Os demais ácidos orgânicos não apresentaram diferenças estatísticas. Esses resultados são benéficos, pois a ação de micro-organimos no lúmen intestinal sobre oligo e polissacarídeos (especialmente os não digeríveis), bem como sobre as proteínas que não são completamente digeridas, resultam em produtos como AGCC (acético, propiônico e butírico), gases ($H_2$ e $CO_2$) e biomassa bacteriana. Os ácidos graxos de cadeia curta, ao serem absorvidos, fornecem energia para o hospedeiro e agem regulando vias metabólicas, como as presentes na modulação da absorção de cálcio, as estimuladoras de hormônios da saciedade e as de controle da constipação intestinal.

Os valores de pH foram semelhantes ($p$>0,05) entre os grupos que receberam PBY durante todo o experimento. Esse fenômeno é interessante, pois a acidificação do ceco pode facilitar a absorção do cálcio e, assim, desfavorecer o desenvolvimento da osteoporose, fator de suma importância para mulheres na menopausa. Esses resultados corroboram os achados de Lobo *et al.*, Rodrigues *et al.*, Paula e Sant'Anna & Ferreira, que avaliaram a ação dos FOS/inulina sobre o pH, detectando a diminuição do mesmo.

A massa relativa do ceco (Figura 2) foi maior ($p$>0,05) no grupo que recebeu dieta contendo PBY. O grupo G1, sem PBY durante todo o experimento, apresentou valores de massa do ceco menores. Esse resultado corrobora os de Lobo *et al.*, os quais constataram aumento da massa do ceco dos ratos que consumiram 5% e 7,5% de FOS da farinha de yacon. Também está de acordo com os estudos de Rodrigues *et al.*, que administraram farinha de yacon à dieta de ratos *Wistar* e observaram alteração na massa do ceco. Segundo Roberfroid, a maior massa desse órgão pode estar relacionada ao efeito osmótico do FOS/inulina, o qual promove retenção de água no tecido. Esse fenômeno também foi relatado por Weaver *et al.*, que utilizaram FOS/inulina sob a forma purificada em ratos. Esse efeito está associado à produção de AGCC, a qual promove hipertrofia da mucosa através do favorecimento da atividade metabólica no ceco. Entretanto, altas doses de FOS/inulina, assim como todo substrato fermentável no intestino grosso, podem promover desconforto por meio da produção de gases ou mesmo agir como laxante, causando diarreia. Assim, deve-se ressaltar a importância de estudos que avaliem, em longo prazo, a dose de FOS/inulina adequada.

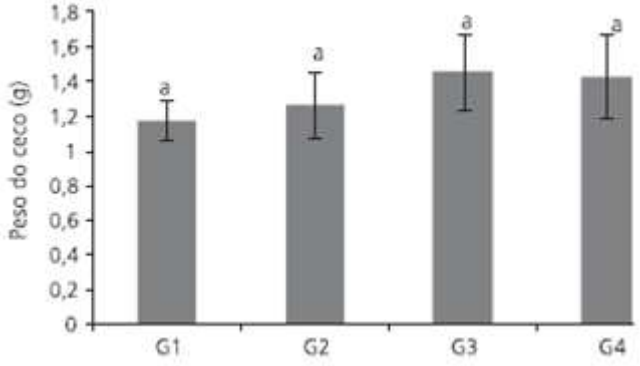


**Figura 2** Massa relativa do ceco de ratas ovarioectomizadas, alimentadas com dieta adicionada ou não de 6% FOS/inulina durante 24 semanas e que delineadas em diferentes condições experimentais: G1: dieta controle - OVX - dieta controle (n=5); G2: dieta controle - OVX - dieta com PBY (n=5); G3: dieta com PBY-OVX - dieta controle (n=5); G4: dieta com PBY-OVX - dieta com PBY (n=5).

Nota: FOS: Fruto-oligossacarídeos; OVX: Ovariectomia; PBY: Produtor a base de Yacon.

Como exposto na Tabela 2, não foi observada diferença estatística entre os grupos ($p$>0,05) para a contagem de *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, anaeróbios, coliformes e *Clostridium*. Ao avaliar os dados de análise microbiológica, observou-se uma tendência ao aumento na contagem de *Bifidobacterium* ($p$>0,05) no grupo que recebeu PBY durante

todo o experimento (G4), o que reforça o resultado do aumento dos níveis de ácido lático ($p$<0,05) observado no mesmo grupo (G4). Esse fato sugere maior atividade de bactérias bífidas em consequência do estímulo advindo da dieta contendo PBY. Dentre os AGCC, a concentração de acetato foi 22,13% maior no grupo que recebeu PBY continuamente, reforçando a atuação de bactérias bífidas. Esse resultado é positivo, pois a fermentação por bactérias bífidas mantém o meio acidificado, facilitando a absorção de alguns minerais e podendo ajudar na modulação da saúde óssea. Além disso, o meio ácido inibe o crescimento de patógenos e diminui o risco de infecções.

**Tabela 2.** Contagem de micro-organismos (log 10) em conteúdo cecal de ratas ovariectomizadas que receberam dieta adicionada ou não com 6% de fruto-oligossacarídeos/inulina de produto a base de yacon durante 24 semanas.

| Gênero | Grupos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | | G2 | | G3 | | G4 | |
| | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP |
| *Bifidobacterium* | 4,70 | 0,36ª | 5,46 | 1,69ª | 5,61 | 0,8ª | 6,34 | 0,72ª |
| *Lactobacillus* | 5,11 | 0,50ª | 5,48 | 1,58ª | 5,61 | 0,7ª | 6,07 | 0,83ª |
| Anaeróbios | 6,27 | 1,04ª | 6,52 | 1,10ª | 6,42 | 0,6ª | 6,92 | 0,28ª |
| Coliformes | 6,87 | 0,13ª | 6,60 | 0,29ª | 6,40 | 0,4ª | 6,64 | 0,56ª |
| *Clostridium* | 5,61 | 0,60ª | 6,06 | 0,88ª | 6,00 | 0,8ª | 6,28 | 0,42ª |

Nota: Médias seguidas de letras iguais em uma mesma coluna não diferiram entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Ducan. G1: Recebeu dieta controle - OVX - continuou recebendo dieta controle (n=5); G2: Recebeu dieta controle - OVX - passou a receber dieta com PBY (n=5); G3: Recebeu dieta com PBY-OVX - passou a receber dieta controle (n=5); G4: Recebeu dieta com PBY-OVX - continuou recebendo dieta com PBY (n=5). OVX: Ovariectomizadas; PBY: Produto a Base de Yacon; M: Média; DP: Desvio-Padrão.

No presente estudo, os grupos que receberam PBY (G2 e G3) em algum momento do experimento e, mais especificamente, o que recebeu PBY durante todo experimento (G4), tiveram tendência a uma contagem maior de anaeróbios totais que os demais grupos, sugerindo uma mudança na composição da microbiota intestinal. Essa mudança é benéfica, pois, com a fermentação bacteriana, há também um aumento da água no lúmen do intestino, resultando em diluição do conteúdo e manutenção da pressão osmótica. Todo esse processo melhora a constipação intestinal.

Já o aumento ($p$>0,05) dos níveis de butirato foi detectado no grupo que recebeu PBY durante todo experimento (G4). Esse resultado corrobora os dados relativos à microbiota intestinal, tendo sido encontrado um aumento na quantidade de micro-organismos do grupo dos *Clostridium* sp., embora sem diferença estatística ($p$>0,05). Esse aumento, segundo Gibson *et al.*, está diretamente relacionado à produção de butirato. Nos estudos realizados por Sant'Anna & Ferreira avaliando os efeitos de PBY na modulação da constipação intestinal, observou-se aumento na quantidade de *Clostridium* sp. e maior produção de butirato, também com ($p$>0,05). Pesquisas realizadas por Rodrigues *et al.* e Paturi *et al.* com suplementação de farinha de yacon obtiveram resultados semelhantes aos aqui descritos.

Vale salientar que o presente estudo e os de Rodrigues *et al.*, Paula e Sant'Anna & Ferreira avaliaram o efeito de um produto alimentício (PBY ou farinha de yacon) fonte de FOS e inulina, ao passo que os demais utilizaram esses compostos na forma purificada. A matriz alimentar do PBY apresenta múltiplas funções, pois além de FOS e inulina, que agem como prebióticos, possui compostos fenólicos com grande capacidade antioxidante e que agem na eliminação de pré-carcinógenos, bem como protegem as membranas celulares contra danos causados pelos radicais livres. Dessa maneira, pode-se dizer que tem um efeitos anticarcinogênico, anti-inflamatório, anticolesterolêmico e na modulação glicêmica.

Em relação ao peso das ratas, observou-se diminuição do ganho de peso ($p$<0,05), da circunferência abdominal ($p$<0,05), do índice de massa corporal e do percentual de gordura corporal em animais que receberam PBY continuamente, ou seja, antes e após o procedimento cirúrgico, quando comparados aqueles que interromperam o consumo do PBY após a cirurgia. Também pôde ser observada uma diminuição expressiva do LDL-c no grupo que recebeu dieta com 6% de FOS/inulina durante todo o experimento (G4) (Tabela 3). Esse resultado é promissor, pois o risco de doenças cardiovasculares está intimamente relacionado a desordens lipídicas, sendo uma das comorbidades tendenciadas pela menopausa, comprometendo a qualidade de vida e gerando gastos governamentais.

**Tabela 3.** Perfil de lipídeos (mg/dL) no soro de ratas ovariectomizadas e alimentadas ou não com 6% de fruto-oligossacarídeos/inulina de produto a base de yacon durante 24 semanas.

| Variáveis | Grupos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | | G2 | | G3 | | G4 | |
| | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP |
| Colesterol total | 180,52 | 11,98[a] | 162,27 | 19,64[a] | 170,48 | 35,15[a] | 157,65 | 29,91[a] |
| HDL-c | 50,32 | 7,14[a,b] | 49,47 | 4,11[a,b] | 47,67 | 13,26[b] | 61,63 | 4,73[a] |
| Colesterol total/HDL | 3,12 | 0,26[a] | 3,28 | 0,31[a] | 4,01 | 2,17[a] | 2,94 | 0,30[a] |
| LDL-c | 108,24 | 1,28[b] | 94,00 | 13,88[b] | 104,93 | 18,16[b] | 79,26 | 18,04[a] |
| LDL-c/HDL-c | 1,75 | 0,30[a] | 1,93 | 0,33[a] | 2,59 | 1,94[a] | 1,59 | 0,33[a] |
| Triacilgliceróis | 109,80 | 17,81[a] | 94,00 | 8,26[a] | 89,40 | 18,65[a] | 83,80 | 35,72[a] |

Nota: Médias seguidas de letras iguais em uma mesma coluna não diferiram entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Ducan. G1: Recebeu dieta controle - OVX - continuou recebendo dieta controle (n=5); G2: Recebeu dieta controle - OVX - passou a receber dieta com PBY (n=5); G3: Recebeu dieta com PBY-OVX - passou a receber dieta controle (n=5); G4: Recebeu dieta com PBY-OVX - continuou recebendo dieta com PBY (n=5). HDL-c: *High Density Lipoprotein-cholesterol*; LDL-c: *Low Density Lipoprotein-cholesterol*; OVX: Ovariectomizadas; PBY: Produtor a Base de Yacon; M: Média; DP: Desvio-Padrão.

Níveis elevados de colesterol total, LDL-c e triglicerídeos na corrente sanguínea podem levar a complicações cardiovasculares como ateros-clerose. Entretanto, quanto maior o HDL-c, menor o risco de doenças cardiovasculares, uma vez que esta lipoproteína atua no transporte reverso de colesterol, ou seja, está envolvida no transporte de colesterol dos tecidos para o fígado. Assim, observou-se aumento do HDL-c no grupo que recebeu PBY durante todo experimento. Após a obtenção do perfil de lipídeos é possível calcular as razões colesterol total/HDL-c e LDL-c/HDL-c e há uma forte associação epidemiológica entre esses índices e a prevalência de doenças cardiovas-culares. Neste estudo, observou-se uma tendência à diminuição desses índices.

Passos & Park, ao administrarem 10% de FOS em ratos, observaram reduções de 15% das taxas de colesterol total, 15% nos fosfolipídios e 25% nos triglicerídios. Em pesquisas realizadas por Fiodarliso *et al.* em humanos levemente dislipidêmicos, constatou-se que, após administração de 18 g/dia de inulina, foram observadas diminuições de 8,5% na concentração de colesterol total e de 14,4% na de LDL-c. Yamo-moto *et al.* descreveram uma redução de 83% e 59% no colesterol sérico de ratos alimentados com 1 e 5% de FOS.

Já Kim & Shin utilizaram as doses de 1% e 5% de extrato aquoso de chicória e 5% de inulina em modelo animal e não encontraram diferença significativa nas concentrações séricas de colesterol total e triacilgliceróis entre os tratamentos. As concentrações de HDL-c foram significativamente maiores nos grupos tratados com extrato de chicória e insulina e, para LDL-c, as concentrações obtidas foram menores que o controle.

Rodrigues *et al.*, ao administrarem o prebiótico Farinha de Yacon (FY) com 4% de FOS, probiótico na dose de 0,1 mL de *B. longum* e simbiótico (FY com 4% de FOS + probiótico), em ratos durante 28 dias, observaram diminuição do colesterol ($p$<0,05) naqueles que receberam prebiótico. No entanto, no grupo do probiótico, a concentração de colesterol total foi superior à do controle ($p$<0,05). Os animais que receberam o simbiótico não diferiram do controle em relação a essa variável.

Dessa maneira, a ingestão de prebióticos resulta no aumento da excreção de sais biliares e, portanto, em maior mobilização de colesterol para a síntese desses sais. Isso resulta em diminuição dos níveis de colesterol e, consequentemente, no controle da dislipidemia.

Em estudos realizados por Roberfroid e Aarsland *et al.*, ao ser administrada inulina em ratos, verificou-se a diminuição das concentrações séricas de Triglicerídeos (TG) em jejum e no estado pós-prandial. Acredita-se que essa diminuição seja resultante da Lipoproteína de Densidade Muito Baixa (VLDL, *Very Low Density Lipoprotein*) no plasma, o que resulta em decréscimo da síntese hepática de TG e catabolismo das lipoproteínas ricas nesse composto. Delzenne & Kok sugerem que a hipotrigliceridemia ocorre em função da redução da reesterificação hepática dos ácidos graxos, ou seja, da redução da atividade lipogênica no fígado, resultando em menor quantidade de TG liberados na circulação.

Assim sendo, os resultados encontrados pela presente pesquisa em relação ao uso do PBY corroboram os achados benéficos descritos nos diversos estudos supracitados. Esse fato demonstra o efeito do PBY na modulação da microbiota intestinal, na estimulação da produção intestinal de ácidos orgânicos e na modulação lipídica. Entretanto, sugere-se que estudos clínicos sejam realizados para que haja o estímulo ao consumo da raiz de yacon, um alimento prebiótico que tem se mostrado cada vez mais promissor.

**Código:** _____

**Baseado no texto supracitado, elabore um <u>TÍTULO</u> e um <u>RESUMO CIENTÍFICO ESTRUTURADO</u> para o mesmo. Utilize o espaço pautado a seguir para responder à questão. Não será considerada para correção nenhuma letra ou palavra escrita fora deste espaço.**

| | |
|---|---|
| **1** | |
| **2** | |
| **3** | |
| **4** | |
| **5** | |
| **6** | |
| **7** | |
| **8** | |
| **9** | |
| **10** | |
| **11** | |
| **12** | |
| **13** | |
| **14** | |
| **15** | |
| **16** | |
| **17** | |
| **18** | |
| **19** | |
| **20** | |
| **21** | |
| **22** | |
| **23** | |
| **24** | |
| **25** | |
| **26** | |
| **27** | |
| **28** | |
| **29** | |
| **30** | |