



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152 de 21/10/1966



Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E TECNOLOGIA – MESTRADO
Aprovado pela Resolução 1820-CONSEPE de 21 de janeiro de 2019

PROCESSO SELETIVO EDITAL PPPGI nº049/2019
LINHA DE PESQUISA “TECNOLOGIA EM SAÚDE”
Prova de Conhecimento e Interpretação de Texto Científico

Leia cuidadosamente as instruções antes de iniciar a prova.

1. A prova consiste de questões discursivas que visem avaliar a capacidade de análise e interpretação dos textos científicos indicados e é composta de 5 (cinco) perguntas.
2. Responda as questões somente NAS FOLHAS DE RESPOSTAS cedidas pela coordenação do PPGST. Coloque SOMENTE seu número de inscrição em cada uma das páginas. Será desclassificado o candidato que se identificar na prova.
3. As folhas de rascunho utilizadas durante a prova deverão ser entregues junto com a folha resposta;
4. Responda TODAS as questões de forma CLARA, OBJETIVA e com letra LEGÍVEL;
5. Apenas as respostas fornecidas na FOLHA DE RESPOSTAS e escritas à caneta serão consideradas;
6. A prova terá duração máxima de 3 horas, a partir da autorização de início, sendo que o candidato só poderá entregar a sua prova após 30 minutos do início de sua realização. O penúltimo candidato deverá aguardar a finalização do último para entregarem concomitantemente as suas respectivas provas;
7. Não é permitido nenhum tipo de consulta, seja a material impresso, eletrônico ou a outras pessoas;
8. Todos os equipamentos eletrônicos (inclusive celulares) devem ser desligados e guardados durante a prova. Não sendo permitido qualquer uso durante a prova;
9. Não será permitido ao candidato se ausentar da sala durante a realização da prova, salvo quando tiver autorização do fiscal da sala e que será devidamente acompanhado.



Prova de Conhecimento e Interpretação de Texto Científico

QUESTÕES

QUESTÃO 1: Oxidação lipídica é um fenômeno complexo induzido por oxigênio na presença de catalisadores, tais como calor, radicais livres, luz, pigmentos e íons metálicos (Laguerre et al., 2007). Essas reações são uma preocupação tanto para a indústria alimentícia, quanto para saúde humana e animal (Del Ré & Jorge, 2012). Acerca do processo de oxidação lipídica e suas implicações na saúde...

- a. Comente os principais impactos causados pela oxidação lipídica nos alimentos e como esta implica na saúde humana. **(até 1 PONTO)**

A oxidação lipídica é responsável por odores e sabores desagradáveis nos alimentos, com consequente diminuição da segurança e qualidade nutricional, com degradação de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos essenciais, além de formar compostos potencialmente tóxicos. Estudos verificados nesta revisão revelaram que alimentos alta ou moderadamente oxidados são bastante aterogênicos, mutagênicos, citogênicos, podendo causar vários tipos de neoplasias, doenças neurodegenerativas, artrite, diabetes, processos inflamatórios, alterações imunológicas, além de estarem relacionados ao processo de envelhecimento.

- b. Quais são e como os compostos oriundos das especiarias podem contribuir na indústria de alimentos e na saúde humana? **(até 1 PONTO)**

A atividade antioxidante das especiarias está relacionada, principalmente, com a presença de compostos fenólicos. Compostos como os flavonoides e terpenóides (como timol, carvacrol e eugenol) também apresentam atividade antioxidante. Os compostos fenólicos presentes nas especiarias apresentam-se então como uma alternativa natural acessível para prevenir a deterioração oxidativa dos alimentos, exibindo grande quantidade de propriedades fisiológicas nos seres vivos como antialérgica, antiarteriogênica, antiinflamatória, antimicrobiana, antitrombótica, cardioprotetora e vasodilatadora. A adição das especiarias, além de se apresentar como antioxidantes, pode ser suplemento alimentício e compor um arsenal terapêutico.



QUESTÃO 2: No artigo “Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária”, Lorenzetti e colaboradores discorrem sobre os aspectos conceituais dos termos tecnologia e inovação tecnológica, destacando implicações para o setor saúde, bem como a importâncias da tecnologias do Tipo Material e do Tipo Não Material nesta área. Acerca do proposto pelos autores, responda:

- a) Caracterize tecnologias do Tipo Material e do Tipo Não Material e aponte como o setor saúde tem se comportando frente a incorporação desse dois Tipos de tecnologias, na atualidade. **(até 1 PONTO)**

Tecnologias do Tipo Material se caracterizam como produtos que objetivam a satisfação de necessidades, tais como produtos para fins terapêuticos, diagnósticos e de manutenção da vida, utilizando os conhecimentos e produtos da informática, novos equipamentos e materiais. Já tecnologias do Tipo não Material são definidas como inovações no campo da organização e relações de trabalho, certos saberes constituídos para a geração de produtos, técnicas produtivas e a organização da produção.

O setor saúde, tem sido sensível à incorporação tecnológicas do tipo material, mas tem sido menos agressivo na utilização de inovações do tipo não material.

- b) “Existe razoável consenso de que as tecnologias nem sempre resultam em benefícios e não são neutras.” Na saúde, quais os principais focos de preocupação trazidos pelos autores em relação ao desenvolvimento tecnológico e o que sugerem para minimizar esses efeitos maléficos? **(até 1 PONTO)**

Na saúde, um dos focos de preocupação é com os efeitos colaterais de medicamentos e do processo de medicalização de várias dimensões da vida, muito além dos limites aceitáveis de controle sobre a doença. A incorporação tecnológica impõe novos riscos na sua aplicação, com efeitos não previstos ou ainda pouco avaliados, ampliando a possibilidades de iatrogênese. Há problemas éticos envolvidos na aplicação de tecnologias para o prolongamento da vida, no surgimento de bactérias altamente resistentes pelo uso indiscriminado de antibióticos, no desenvolvimento de pesquisas envolvendo seres humanos e, inclusive, entre muitos outros. É relevante considerar o aspecto da injustiça, pela desigualdade de acesso às tecnologias e inovações, aprofundando as iniquidades já presentes, devido aos determinantes sociais do processo de saúde e doença.

Para evitar ou minimizar tais efeitos, faz-se necessário desenvolver, fortalecer, aplicar e exigir que as tecnologias e inovações tecnológicas sejam submetidas permanentemente a critérios éticos.

QUESTÃO 3: No artigo *“Effect of symbiotic interaction between a fructooligosaccharide and probiotic on the kinetic fermentation and chemical profile of maize blended rice beverages”* os autores avaliaram o efeito da interação simbiótica entre os fructooligosacarídeos e os probióticos na cinética de fermentação e no perfil químico de bebidas mistas de milho e arroz. Com base no artigo proposto e na interpretação dos gráficos abaixo, responda.

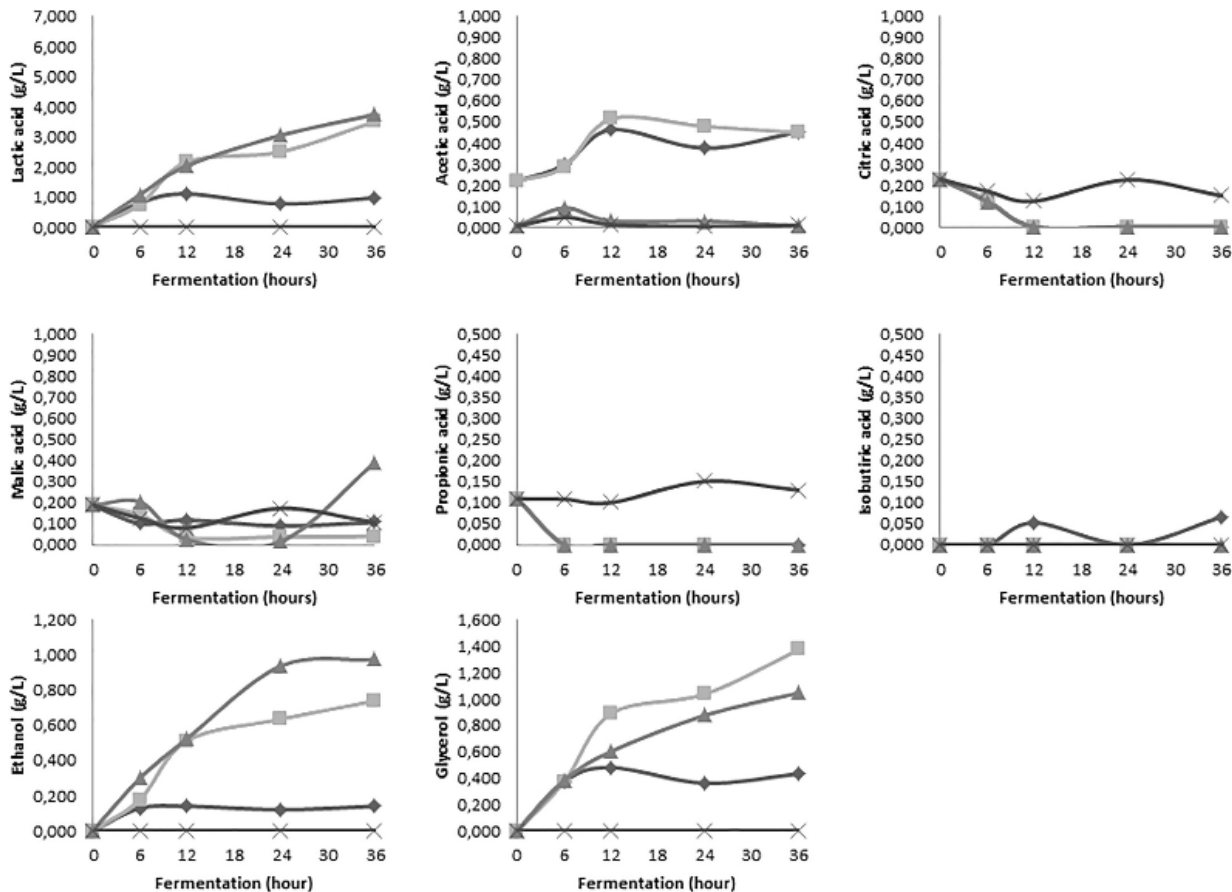


Fig. 1. HPLC analysis of organic acids and alcohols of maize-rice (MR)-based calugi samples during fermentation for 36 h. Symbols: (♦) no prebiotic assay; (■) 20 g/L FOS assay; (▲) 50 g/L FOS assay; (×) control. SD ranged from 0.00 to 0.02.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152 de 21/10/1966



Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E TECNOLOGIA – MESTRADO

Aprovado pela Resolução 1820-CONSEPE de 21 de janeiro de 2019

- a. Com relação ao ácido láctico, ao longo da fermentação compare o comportamento dos ensaios avaliados (controle - sem adição de prebiótico; com adição de 20 g/L de prebiótico; com adição de 50 g/L de prebiótico). Explique quais justificativas para as diferenças observadas entre os ensaios para essa variável. **(até 0,75 PONTO)**

O ensaio controle (que não foi fermentado) não apresentou produção de ácido láctico ao longo da fermentação. Os ensaios fermentados tiveram aumento no teor de ácido láctico, sendo esse valor maior para os ensaios contendo os prebióticos. O ácido láctico é um dos principais metabólitos da fermentação por micro-organismos probióticos. Assim, no grupo controle, como não houve a adição de inóculo, não houve crescimento e nem produção deste metabólito. Nos ensaios com adição de inóculo, houve crescimento dos micro-organismos com produção de ácido láctico. Os ensaios com adição do prebiótico tiveram maior crescimento dos micro-organismos probióticos, com consequente maior produção de ácido láctico. Essa maior produção deve-se a capacidade do frutooligossacarídeo prebiótico estimular o crescimento dos micro-organismos probióticos.

- b. Qual o comportamento do ácido cítrico nas bebidas fermentadas? Explique qual justificativa desse comportamento. **(até 0,75 PONTO)**

O ácido cítrico das bebidas fermentadas reduziu ao longo da fermentação. A justificativa para essa redução é a habilidade das bactérias ácido lácticas em quebrar o ácido cítrico levando a produção de ácido acético e diacetil.

QUESTÃO 4: No artigo “*Antibacterial and antioxidant activity of honeys from the state of Rio Grande do Sul, Brazil*” Bueno-costa e seus colaboradores (2016) avaliaram a atividade antioxidante e a atividade antibacteriana de 24 amostras de méis. As amostras foram coletadas em diversas regiões do estado do Rio Grande do Sul e tinham diferentes origens botânicas, sendo cinco amostras de mel de eucalipto (H4, H7, H8, H21 e H24) e dezenove de mel silvestre.



- a. Com base na a Figura 3 (a seguir) e de acordo com a análise estatística, indique como as amostras de mel de eucalipto diferiram entre si. Além disso, ainda de acordo com a análise estatística, indique as amostras e os valores aproximados das maiores atividades antioxidantes entre os méis silvestres. **(até 0,75 PONTO)**

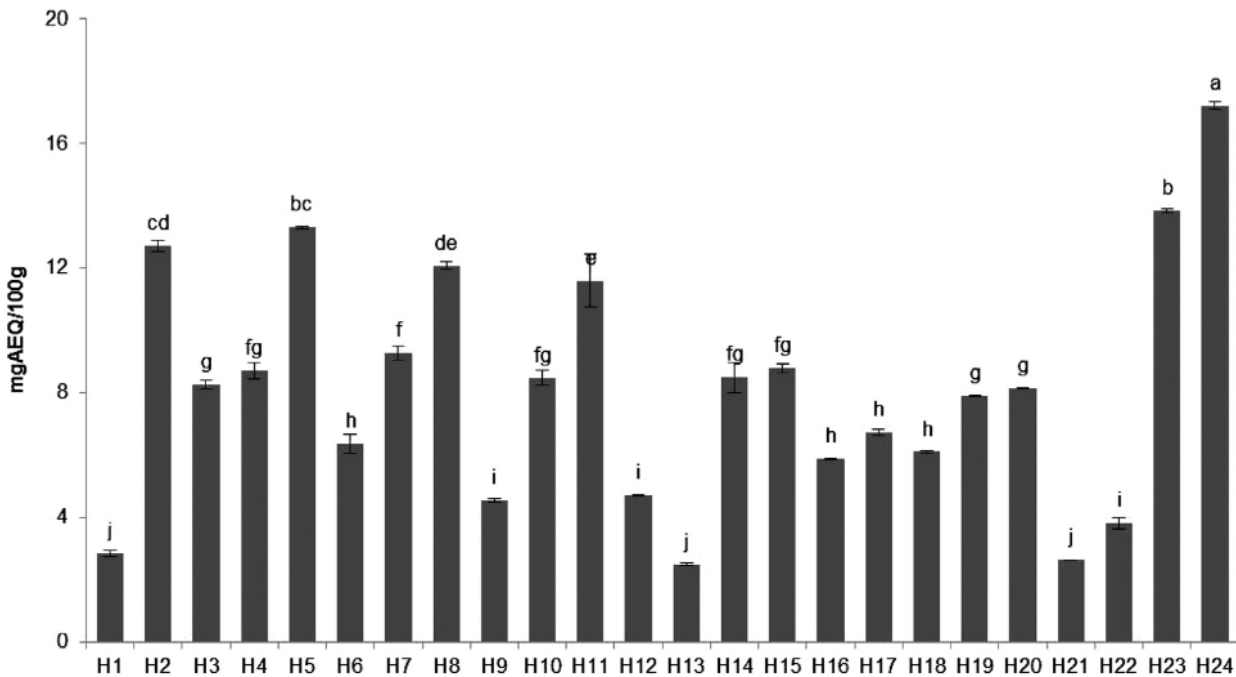


Fig. 3. Antioxidant activity of honeys sold in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Antioxidant activity with DPPH, mgEAQ (equivalent antioxidant quercetin)·100 g⁻¹honey±standard deviation. *Different letters in the column differ by Tukey's test (p<0.05).

As amostras H4 e H7 não diferiram entre si e ambas foram diferentes das amostras H8, H21 e H24. Já as amostras H8, H21 e H24, por sua vez, diferiram entre si (outras interpretações corretas também serão consideradas válidas).

De acordo com a análise estatística, os maiores valores de atividade antioxidante foram observados para os méis H23, H5 e H2, que apresentaram valores aproximados de 14,0 mgAEQ/100g; 13,9 mgAEQ/100g e 13,0 mgAEQ/100g respectivamente (valores próximos também serão considerados válidos).



- b. De acordo com a Tabela 2 (abaixo), quais amostras de méis mostraram os melhores resultados de atividade antibacteriana contra o conjunto das quatro bactérias testadas? Além disso, de maneira geral, para qual bactéria os méis apresentaram atividade antibacteriana mais eficiente? Justifique sua resposta. (até 0,75 PONTO)

Table 2 – Antibacterial activity in honeys in the state of Rio Grande do Sul, Brazil.

Samples	Antimicrobial activity (mg mL ⁻¹) ^a			
	<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i>
H1	100	50	10	10
H2	100	50	10	10
H3	50	10	25	200
H4	100	300	300	25
H5	10	10	10	10
H6	25	25	50	25
H7	350	350	50	10
H8	10	25	10	10
H9	150	350	250	150
H10	300	300	250	100
H11	200	300	200	50
H12	150	150	10	10
H13	10	25	10	10
H14	50	100	10	10
H15	50	10	10	10
H16	25	25	10	10
H17	10	25	10	10
H18	25	100	10	50
H19	10	25	10	10
H20	50	300	10	10
H21	100	250	10	10
H22	50	350	50	10
H23	10	10	10	10
H24	300	400	150	200

^aAntimicrobial activity by MIC technique, given in mg of honey/mL of ultra pure water required to inhibit the group of the corresponding strain.

As amostras H5 e H23 foram as mais eficazes contra as quatro bactérias testadas. De maneira geral as amostras de méis foram mais eficazes contra *B. cereus*, pois um maior número de amostras de méis apresentou o menor valor de MIC para essas bactérias.

QUESTÃO 5: No artigo “*Analysis of bioactivities and chemical composition of Ziziphus joazeiro Mart. using HPLC–DAD*”, Brito e colaboradores avaliaram a atividade antioxidante pelos métodos DPPH e FRAP do extrato das folhas de *Ziziphus joazeiro*, bem como a efeito citotóxico do extrato vegetal sobre diferentes espécies de protozoários e sobre uma linhagem de fibroblasto. Também foi realizada a identificação da composição química por HPLC-DAD, utilizando como fase móvel água acidificada com ácido fórmico (1%) e acetonitrila.



- a) A análise por HPLC-DAD permitiu a identificação dos compostos fenólicos conforme perfil cromatográfico abaixo. Considerando esse perfil cromatográfico, que utilizou coluna de fase reversa C18 (Octadecil, 4.6 mm, 250 mm), identifique o composto que apresentou maior interação com a fase estacionária. Explique esse comportamento. (até 0,75 PONTO)

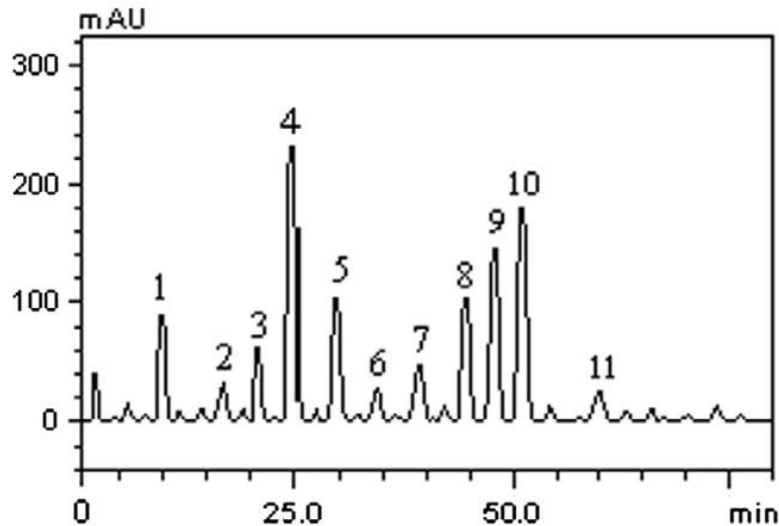


Fig. 1. Representative high performance liquid chromatography profile of the hydroalcoholic extract of *Ziziphus joazeiro* Mart. UV detection at 325 nm. Gallic acid (peak 1), catechin (peak 2), chlorogenic acid (peak 3), caffeic acid (peak 4), ellagic acid (peak 5), epicatechin (peak 6), rutin (peak 7), isoquercitrin (peak 8), quercitine (peak 9), quercetin (peak 10) and kaempferol (peak 11).

A fase móvel utilizada é polar, enquanto a fase estacionária é apolar (Octadecil). Desta forma, o composto com maior interação com a fase estacionária foi o **Kaempferol**, pois apresentou maior tempo de retenção, por se tratar de uma fase estacionária de fase reversa, os compostos mais polares possuem menor interação com a fase estacionária e maior interação com a fase móvel, apresentando menor tempo de retenção, enquanto os compostos que interagem mais com a fase estacionária, apresentando maior tempo de retenção.

- b) Como os compostos fenólicos identificados no extrato de *Ziziphus joazeiro* podem exercer sua atividade antioxidante em sistemas biológicos. (até 0,75 PONTO)

Em geral os compostos fenólicos são multifuncionais como antioxidantes, pois atuam de várias formas: combatendo os radicais livres, quelando metais de transição, interrompendo a reação de propagação dos radicais livres na oxidação lipídica, modificando o potencial redox do meio e reparando a lesão das moléculas atacadas por radicais livres.



- c) Considerando os dados descritos na tabela abaixo, responda contra quais protozoários o extrato de *Ziziphus joazeiro* (HELZJ) apresenta maior e menor atividade, respectivamente? Justifique a resposta. (até 0,75 PONTO)

Table 2

Anti-*Leishmania*, anti-*Trypanosoma* and cytotoxic activities of *Ziziphus joazeiro* Mart. ($\mu\text{g/mL}$).

Strains	Products	CE ₅₀ $\mu\text{g/mL}$
<i>L. braziliensis</i>	Pentamidine	5.69
<i>L. braziliensis</i>	<i>Z. joazeiro</i>	>5000
<i>L. infantum</i>	Pentamidine	5.69
<i>L. infantum</i>	<i>Z. joazeiro</i>	693.67
<i>T. cruzi</i>	Nifurtimox	20.02
<i>T. cruzi</i>	<i>Z. joazeiro</i>	612.06
Fibroblasts N-CTC 929	<i>Z. joazeiro</i>	119.34

A atividade de um fármaco ou extrato é inversamente proporcional à sua CE₅₀, ou seja, quanto menor a CE₅₀, maior a atividade farmacológica. Assim, com base na tabela, o extrato de HELZ possui MAIOR atividade contra a espécie *T. cruzi* (CE₅₀ = 612,06 $\mu\text{g/mL}$) e MENOR atividade contra a espécie *L. braziliensis* (CE₅₀ > 5000 $\mu\text{g/mL}$)

- d) Discuta a relevância clínica e terapêutica do HELZJ para os parasitas testados, considerando as CE₅₀ encontradas na Tabela 2 e a discussão dos autores. (até 0,75 PONTO)

Em sua discussão, os autores destacam que para extrato possuir relevância clínica, precisa de uma CE₅₀ menor que 500 $\mu\text{g/mL}$. Analisando a tabela, nenhuma das CE₅₀ para os três parasitas analisados, se enquadram neste critério. Logo, nenhuma apresenta relevância clínica.