



EDITAL AGEUFMA Nº 50/2022

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E TECNOLOGIA (PPGST)

Aprovado pela Resolução 1820-CONSEPE de 21 de janeiro de 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) questões distribuídas em 10 (dez) perguntas dissertativas.
2. Responda às 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(a) candidato(a) só poderá entregar a sua prova após 30 minutos do início de sua realização. O(A) penúltimo(a) candidato(a) deverá aguardar a finalização do(a) último(a) para entregarem concomitantemente às 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(a) se ausentar da sala durante a realização da prova, salvo quando tiver autorização do fiscal da sala e que será devidamente acompanhado(a).

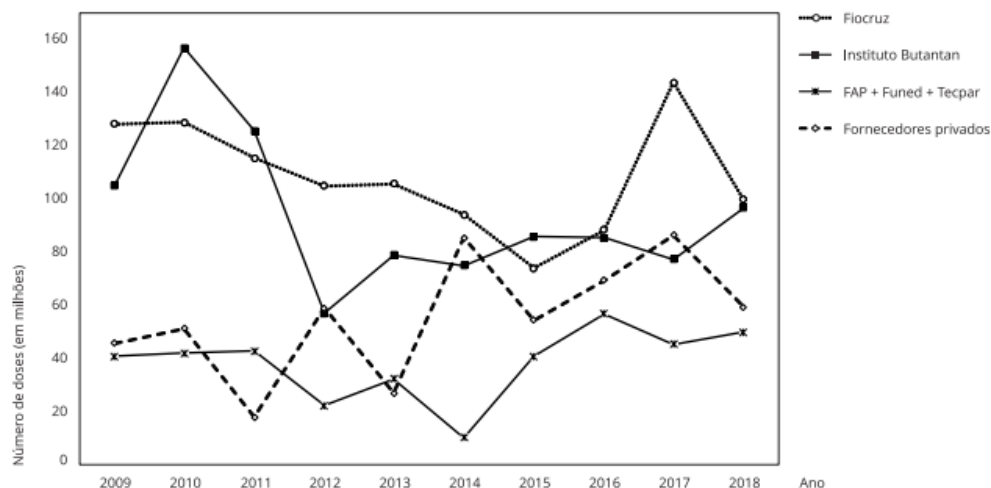
QUESTÕES

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SAÚDE E TECNOLOGIA

QUESTÃO 1: No artigo “*Acesso a vacinas no Brasil no contexto da dinâmica global do Complexo Econômico-Industrial da Saúde*”, Gadelha e colaboradores (2020), investigaram as principais tendências econômicas, da estrutura de mercado, e da produção e inovação em vacinas contra doenças infecciosas, em âmbito global e nacional, observando os reflexos no acesso à vacinação no Brasil e sustentabilidade do Sistema Único de Saúde. A Figura 3, representa a dinâmica de aquisições de vacinas pelo Ministério da Saúde entre 2009 e 2018 e a Figura 4, traz uma relação custo-número de doses ao longo desse período.

Figura 3

Aquisições de vacinas pelo Ministério da Saúde: número de doses 2009-2018.

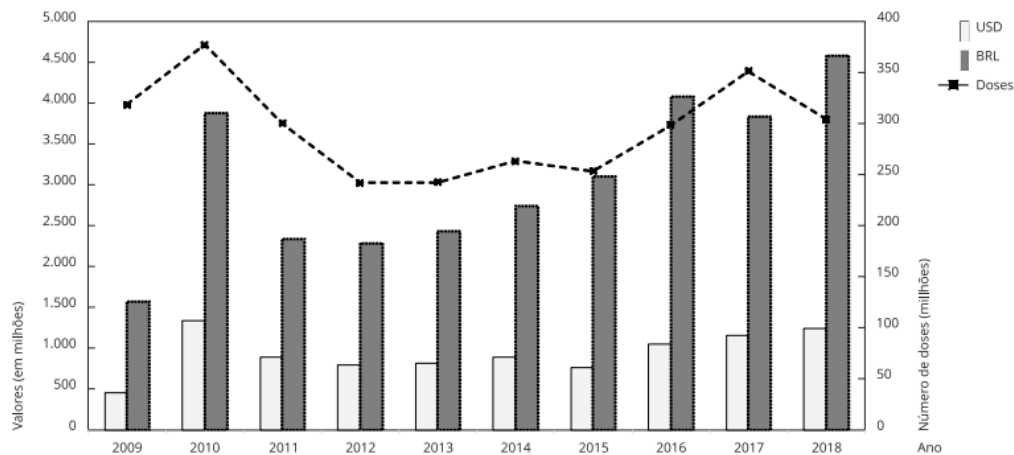


FAP: Fundação Aatualpho de Paiva; Fiocruz: Fundação Oswaldo Cruz; Funed: Fundação Ezequiel Dias; Tecpar: Instituto de Tecnologia do Paraná.

Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações do Programa Nacional de Imunizações/Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis/Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde.

Figura 4

Programa Nacional de Imunizações (PNI). Aquisição de vacinas – principais fornecedores (milhões de doses) (2009-2018).



Fonte: elaborado pelos autores com base nas informações do PNI/Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis/Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde.

- a) Considerando o volume de doses, quais os dois principais fornecedores de vacinas ao Ministério da Saúde durante o decênio analisado? Em números aproximados, quantas vezes mais doses, individualmente, eles forneceram, comparado ao que disponibilizou menos doses, no ano de 2010? (1 ponto)
- a.1 **Fiocruz e Butantã foram os 2 principais fornecedores durante o período analisado.**
- a.2 **Quem forneceu menos doses em 2010 foi FAP+Funed+Tecpar, logo: Fiocruz forneceu 4x mais doses (160/40) e Butantã, 3,25x mais doses (130/30). Também será considerado aqueles que colocarem a diferença absoluta.**
- b) Na figura 4, comparando o ano de 2009 com 2018, é correto afirmar que houve um aumento do gasto com a compra de vacinas e que isso estaria relacionado ao aumento da quantidade de doses adquiridas? Justifique a resposta apontando os fatores associados ao real comportamento observado. (1 ponto)
- De fato, houve um aumento de gasto com as compras, contudo não está relacionado com o aumento do número de doses, visto que praticamente não houve alteração entre os anos. Ocorreu um aumento do custo por dose, além da cotação do dólar, elevando o valor em dólar e ainda mais, em reais.**

QUESTÃO 2: Para que a Política Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação em Saúde esteja em consonância com seus princípios, ela deverá pautar-se nos eixos condutores, a saber: extensividade; inclusividade; seletividade; complementaridade; competitividade; mérito relativo à qualidade dos projetos; relevância social, sanitária e econômica; responsabilidade gestora com regulação governamental; e presença do controle social.



Neste contexto, identifique no estudo publicado ***Acesso a vacinas no Brasil no contexto da dinâmica global do Complexo Econômico-Industrial da Saúde*** de Gadelha e colaboradores (2020), qual(is) eixo(s) pode(m) ser observado(s). Justifique sua resposta: (2 pontos)

Relevância social, sanitária e econômica - O objetivo do estudo se caracteriza como importância pois investigou as principais tendências econômicas da estrutura de mercado e de produção em âmbito global, bem como observou a inserção do Brasil nesse contexto.

Nos resultados relatou que o Estado assume o risco nas fases mais básicas e incertas da inovação, e a indústria, nas etapas mais avançadas do desenvolvimento e na posterior introdução de novos produtos e processos no mercado.

Também observou que o dispêndio público do PNI na aquisição de vacinas sofreu um significativo aumento no período, como revela a Figura 4. Essa majoração, entretanto, não se deve ao aumento no número de doses de vacinas adquirido por ano, mas ao custo médio da dose, mesmo considerado o valor em dólares – em 2009, USD 1,43; em 2018, USD 4,07 – o que coincide com o aumento do custo internacional das vacinas de última geração, então associado à crescente complexidade tecnológica do segmento e à concentração manifesta nesse mercado. Se considerado apenas o ano de 2018, o que se verifica é que foram mais de 304 milhões de doses fornecidas para o PNI, a um custo total de mais de BRL 4,5 bilhões (USD 1,2 bilhão).

Extensividade (capacidade de intervir nos vários pontos da cadeia do conhecimento) - Pelo método adota observa-se que foram consultadas fontes de dados secundárias da Câmara de Regulação do Mercado de Medicamentos (CMED), instância regulatória vinculada à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) entre outros para identificar patentes e outros resultados.

Inclusividade - os resultados do estudo apontam para o papel do mercado privado que emergiu voltado para proporcionar o acesso diferenciado a vacinas modernas ainda não fornecidas pela rede pública de saúde – oportunizado pelo descompasso tecnológico entre a oferta de produtos pelo PNI e o ritmo do desenvolvimento de novas vacinas no início dos anos 1980 –, que produziu um espaço de desigualdade até então inexistente no país, mas que acabou funcionando como uma porta de entrada de vacinas tecnologicamente mais avançadas no mercado público nacional.

Identifica ainda a Fiocruz como a instituição brasileira que primeiro desponta dentre as nacionais, aparecendo no 35º lugar, com seis famílias de patentes.

Responsabilidade gestora com regulação governamental: o estudo revela a necessidade premente de associar os processos de transferência de tecnologia com estratégias de capacitação endógena, sob pena de uma reprodução permanente e estrutural das condições de dependência mesmo no segmento do CEIS em que foi possível avançar mais no Brasil.

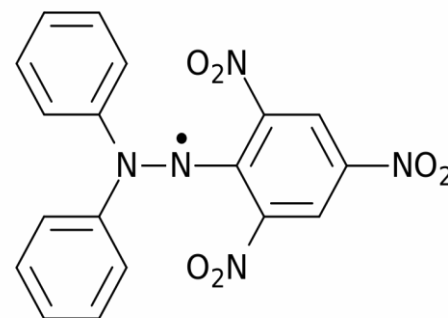
QUESTÕES ESPECÍFICAS DA LINHA DE PESQUISA: TECNOLOGIA EM SAÚDE

QUESTÃO 3. Na tabela abaixo disponível no artigo “*Chemical composition and antioxidant activity of geopropolis produced by Melipona fasciculata (Meliponinae) in flooded fields and cerrado areas of Maranhão State, northeastern Brazil*” os autores apresentam os dados referentes a concentração de fenólicos totais (TPC) com dois métodos de avaliação antioxidante.

Table 1. Total phenolic content (TPC) concentrations (mg GAE g⁻¹) and antioxidant activity, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, DPPH (IC₅₀ in µg mL⁻¹), and ferric reducing antioxidant power, FRAP (in mmol Fe^{II} g⁻¹), mean values (± standard deviation; n = 3) of the hydroalcoholic extract of geopropolis (HEG) in two phytogeographical regions, flooded fields and cerrado, in the municipalities of Palmeirândia and Fernando Falcão, Maranhão State, northeastern Brazil. HEG1 and HEG2 are geopropolis collected at Palmeirândia; HEG3 and HEG4 are geopropolis collected at Fernando Falcão.

Extracts (HEG)	TPC (mg GAE g ⁻¹)	DPPH IC ₅₀ (µg mL ⁻¹)	FRAP (mmol Fe ^{II} g ⁻¹)
HEG1	212.30 ± 0.290 a	19.05 ± 0.012 a	1.78 ± 0.007 a
HEG2	126.60 ± 0.840 b	44.44 ± 0.813 b	1.29 ± 0.016 a,d
HEG3	847.50 ± 0.040 c	5.92 ± 0.120 c	13.59 ± 0.430 b
HEG4	348.30 ± 0.005 d	4.24 ± 0.015 c	18.42 ± 0.210 c
Gallic acid	-	1.83 ± 0.030 d	0.73 ± 0.040 d
Trolox	-	5.11 ± 0.040 c	9.09 ± 0.100 e

Different letters in the same column indicate a significant difference by Tukey test, p < 0.05.



DPPH·

- a) A atividade antioxidante observada no estudo é atribuída a presença de compostos fenólicos. Explique como os compostos fenólicos presentes nas amostras poderiam neutralizar o radical DPPH. (1 ponto)

Os compostos fenólicos promovem uma neutralização ou redução do radical DPPH, através da transferência de elétrons e o outro da transferência de um átomo de hidrogênio.



- b) Identifique qual(is) extrato(s) de geoprópolis (HEG) apresentou(ram), estatisticamente, a maior atividade antioxidante usando o radical DPPH. Justifique sua resposta a partir da interpretação dos resultados expressos em concentração inibitória (IC_{50}). (1 ponto)

IC_{50} é a concentração necessária para promover metade da atividade desejada. Quanto mais o valor, maior a potência da substância ou extrato. Logo, os extratos HEG3 e HEG4 apresentam as maiores atividades frente ao radical DPPH.

QUESTÃO 4. No artigo “*Analysis of bioactivities and chemical composition of Ziziphus joazeiro Mart. using HPLC – DAD*”, Brito et al., 2015 investigaram o perfil químico do extrato hidroetanólico de folhas de *Ziziphus joazeiro*. A análise foi realizada em um equipamento de cromatografia líquida de alto desempenho com detector de arranjo de diodos (HPLC-DAD). As análises cromatográficas de fase reversa foram realizadas sob condições de gradiente usando uma coluna Fenomenex C18 (4,6 mm 250 mm) embalada com partículas de 5 μ m de diâmetro. A fase móvel foi água acidificada (A) e acetonitrila (B), e o gradiente foi o seguinte: 87% A e 13% B até 10 min e depois alterou para obter 20, 30, 50, 60, 70, 20 e 10% em A e 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 min, em B, respectivamente. O extrato foi dissolvido em etanol a 20 mg/mL e analisado quanto à presença de onze compostos [ácido gálico (1), catequina (2), ácido clorogênico (3), ácido cafeico (4), ácido elágico (5), epicatequina (6), rutina (7), isoquercitrina (8), quercetina (9), quercetina (10) e kaempferol (11)]. A identificação desses compostos foi estabelecida comparando seu tempo de retenção e espectro de absorção de UV com o dos padrões comerciais.

Com base nas informações apresentadas e no cromatograma e estruturas químicas acima, responda:

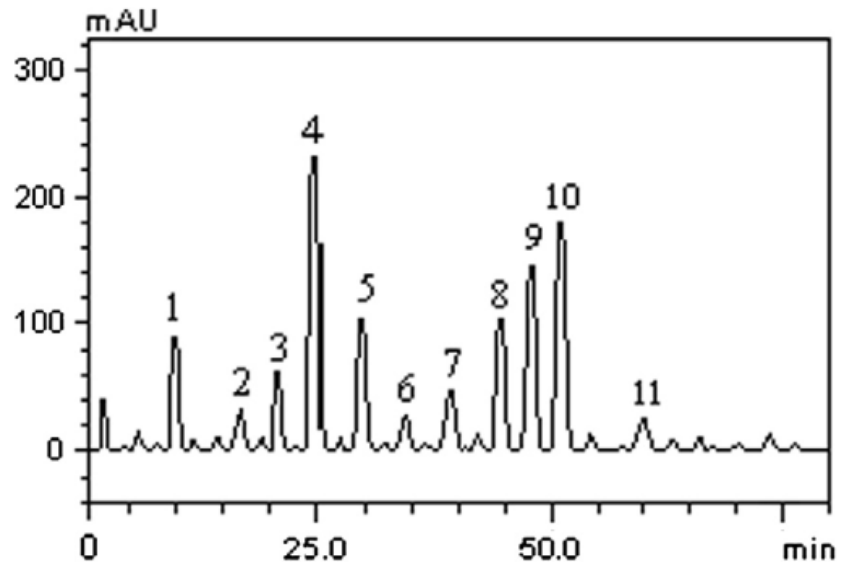


Fig. 1. Representative high performance liquid chromatography profile of the hydroalcoholic extract of *Ziziphus joazeiro* Mart. UV detection at 325 nm. Gallic acid (peak 1), catechin (peak 2), chlorogenic acid (peak 3), caffeic acid (peak 4), ellagic acid (peak 5), epicatechin (peak 6), rutin (peak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

- a) Usando seus conhecimentos de química e as informações acima, qual dos onze compostos fenólicos que aparecem no cromatograma (Figura 1) foi o mais solúvel em água acidificada 87%. (1,0 ponto)

Até 10 minutos a fase móvel era de A-87% e B-13%, logo em 10 minutos o composto que eluiu primeiro, ou seja, foi detectado no cromatograma como o primeiro composto, foi o ácido gálico.

- b) Qual dos 11 compostos está, em teoria, em maior concentração na amostra? Justifique através da análise gráfica (1,0 ponto)

Considerando as mesmas condições, a concentração é diretamente proporcional à área do pico. Logo, o ácido cafeico estava em maior concentração.

QUESTÃO 5. No artigo “Production and stability of probiotic cocoa juice with sucralose as sugar substitute during refrigerated storage” os autores avaliaram a

utilização da polpa de cacau como substrato para elaboração de suco probiótico. Com base no artigo proposto responda:

- a) Observando a Figura, qual o comportamento da viabilidade do microrganismo *L. casei* e da concentração de ácido lático ao longo do tempo de fermentação e o que justifica esse comportamento? (1,0 ponto)

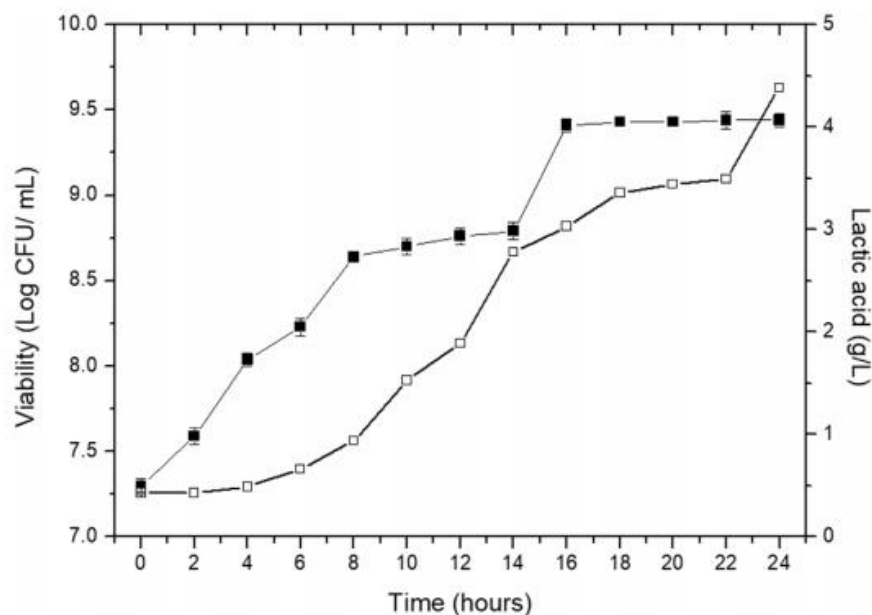


Fig. 2. Viability (Log CFU/mL) of *Lactobacillus casei* and lactic acid in cocoa juice during 24 h of fermentation; ■ = viability, □ = Lactic acid.

A viabilidade e a concentração de ácido lático aumentaram ao longo da fermentação. Com a fermentação, o microrganismo produz ácido lático, o que justifica o aumento desse constituinte.

- b) Na Figura abaixo, observa-se um aumento da atividade antioxidante ao longo da fermentação. De acordo com o artigo, o que justifica esse aumento? (1,0 ponto)

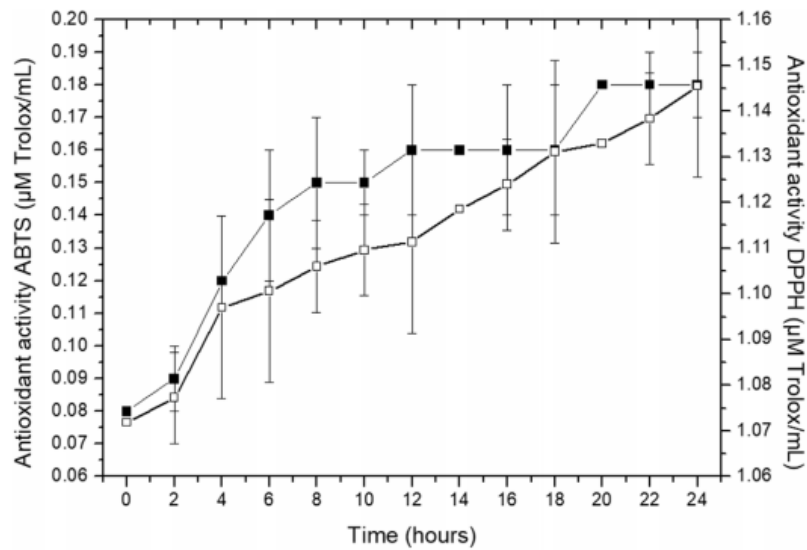


Fig. 6. Antioxidant activity (AA) (in micromolar Trolox per milliliter) by ABTS and DPPH methods of the cocoa juice during 24h of fermentation; ■ = ABTS, □ = DPPH.

O aumento da atividade antioxidante pode ser justificado pelo aumento dos compostos bioativos, tais como os compostos fenólicos.