

XV JORNADA **CIENTÍFICA**

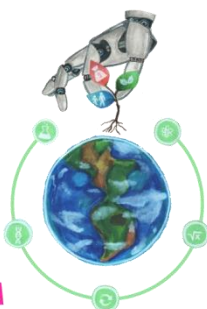
25 -26 de outubro de 2023

IFMG / campus Bambuí

Anais

**20ª SEMANA
NACIONAL DE
CIÊNCIA E
TECNOLOGIA**

**CIÊNCIAS BÁSICAS PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**



INSTITUTO FEDERAL
Minas Gerais
Campus Bambuí

Anais da XV Jornada Científica

Bambuí / MG
2023

Copyright © 2023. Comissão Organizadora da Jornada Científica – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG

Não há direitos reservados. A reprodução está autorizada, no todo ou em parte, desde que a obra original seja devidamente referenciada.

INFORMAÇÕES E CONTATOS

IFMG - CAMPUS BAMBUÍ. Faz. Varginha - Rodovia Bambuí / Medeiros - km 05.

Caixa Postal 05 - *Bambuí* - MG

CEP: 38900-000.

www.bambui.ifmg.edu.br

REITOR DO IFMG

Rafael Bastos Teixeira

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Gislayne Elisana Gonçalves

DIRETOR GERAL DO IFMG/CAMPUS BAMBUÍ

Humberto Garcia de Carvalho

COMISSÃO ORGANIZADORA

PRESIDENTE DA COMISSÃO CENTRAL DA XV SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Gustavo Augusto Lacorte

PRESIDENTE DA SUBCOMISSÃO DA JORNADA CIENTÍFICA

Claudimar Junker Duarte

MEMBROS SUBCOMISSÃO DA JORNADA CIENTÍFICA

Adriano Geraldo

Claudio Ribeiro de Souza

Gabriel da Silva

Gaby Patricia Terán Ortiz

Gilberto Augusto Soares

Joana Zafalon Ferreira

Marcos Alves de Farias

Marcos Roberto Ribeiro

Robson Shigueaki Sasaki

Rosemary Pereira Costa e Barbosa

Vássia Carvalho Soares

DIAGRAMAÇÃO

Claudimar Junker Duarte

REVISÃO TEXTUAL E GRAMATICAL

Responsabilidade dos respectivos autores

ORGANIZAÇÃO DA PUBLICAÇÃO

Claudimar Junker Duarte

J82j Jornada Científica (15. : 2023 : IFMG campus Bambuí, MG).
 Anais da XV Jornada Científica [recurso eletrônico] : Bambuí,
 Minas Gerais, Brasil, 25 a 26 de outubro de 2023.

202 f. : il. ; color.

Recurso eletrônico.

Evento realizado pelo Instituto Federal de Minas Gerais.

1. Ciência e tecnologia. 2. Ciências básicas. 3.
Desenvolvimento sustentável. I. Instituto Federal de Minas Gerais.
II. Título.

CDD 060.68

Catálogo: Douglas Bernardes de Castro - CRB-6/2802

Prefácio

Entre os dias 25 e 26 de outubro de 2013, a comunidade acadêmica do IFMG / Bambuí esteve reunida no campus para participar da XV Jornada Científica, que fez parte na XX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, com a temática “Ciências básicas para o desenvolvimento sustentável.” A Jornada Científica constitui um dos eventos mais importantes e tradicionais do campus e reúne um grande número de estudantes, entre alunos de graduação e pós-graduação, professores e pesquisadores, que apresentam trabalhos distribuídos em diversas áreas de conhecimento: Ciências Agrárias; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes e Engenharias, Ciências Exatas e da Terra. Para a edição mais recente, foram submetidas diversas propostas que, após avaliação criteriosa, resultaram na seleção de 39 resumos expandidos que foram, mais tarde, apresentados na forma de pôsteres. Desta maneira, a XV Jornada Científica contribuiu para divulgação de pesquisas realizadas no campus e também para a formação de recursos humanos qualificados em pesquisa.

SUMÁRIO

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFEITOS DA DETOMIDINA INTRANASAL EM CAVALOS SUBMETIDOS A TRATAMENTO ODONTOLÓGICO	09
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOEMULSÃO DE VITAMINA D VISANDO APLICAÇÃO EM ALIMENTOS.....	14
ESTUDO DA OMISSÃO DE NUTRIENTES MINERAIS NA PROPAGAÇÃO IN VITRO DE PITAYA.....	19
AULA DE CAMPO NO CRIATÓRIO DE ANIMAIS SILVESTRES “ARCA DE NOÉ” E A APRENDIZAGEM EXTRACURRICULAR.....	24
USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi) EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE O RENDIMENTO DE CARCAÇA.....	29
REVESTIMENTO COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO DE MILHO COM CINAMALDEÍDO PARA CONSERVAÇÃO DE MORANGOS.....	34
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE CARVACROL PARA FUTURA APLICAÇÃO EM EMBALAGEM ATIVA SUSTENTÁVEL.....	39
USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi) COMO ANTICOCCIDIANO EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS.....	44
USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi) COMO ANTICOCCIDIANO EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS.....	49
ADAPTAÇÃO DO ACELERÔMETRO PARA APRIMORAMENTOS NA EQUOTERAPIA DO IFMG, CAMPUS BAMBUÍ.....	54
COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICAS DE FORRAGEIRAS HIDROPÔNICAS EM DIFERENTES IDADES DE CORTE.....	60
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE MORINGA OLEIFERA LAM PARA APLICAÇÕES EM FARDOS DE FENOS PRISMÁTICOS.....	65
COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA E FITOQUÍMICA DA JABUTICABA PARA SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO ALTERNATIVO NA DIETA DE ANIMAIS DE COMPANHIA.....	71
ASSOCIAÇÃO ENTRE AFECÇÕES PODAIS E A ESPESSURA DO COXIM DIGITAL EM VACAS EM PERÍODO DE LACTAÇÃO DA RAÇA JERSEY.....	76

PROCESSO DE SECAGEM E ANÁLISE DA CINÉTICA DE REDUÇÃO DE UMIDADE DO CAROÇO DE ABACATE.....	81
---	----

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS NO PARQUE NACIONAL GRANDE SERTÃO VEREDAS.....	86
---	----

NOVAS ESPÉCIES DE VESPAS SOCIAIS REGISTRADAS PARA O IFMG – CAMPUS BAMBUÍ.....	91
---	----

AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM BEZERRAS LEITEIRAS: UM ESTUDO DE CASO EM MINAS GERAIS.....	95
---	----

ESTUDO DE CASO SOBRE A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DE COLABORADORES EM UMA INDÚSTRIA DE BATATAS PRÉ-FRITAS CONGELADAS.....	101
--	-----

FLORA DO CERRADO MINEIRO: MYRISTICACEAE.....	106
--	-----

HERBÁRIO IFMG: CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES, OBJETIVOS E PERSPECTIVAS.....	110
--	-----

GENES DE VIRULÊNCIA PARA MASTITE EM ISOLADOS DE BACTÉRIAS DO ÁCIDO LÁTICO OBTIDAS DO LEITE ORIUNDAS DAS FAZENDAS PRODUTORAS DO QUEIJO ARTESANAL CANASTRA.....	114
---	-----

IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA PIBID NA FORMAÇÃO DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO CAMPUS BAMBUÍ.....	119
--	-----

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UM OLHAR DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	123
---	-----

CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE ESCHERICHIA COLI ISOLADAS DE MANANCIAS DA SERRA DA CANASTRA-MG QUE ABASTECEM QUEIJARIAS REPRESENTATIVAS DA REGIÃO.....	128
---	-----

AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS DO ÁCIDO LÁTICO ISOLADAS DE AMOSTRAS DE LEITE ORIUNDAS DA SERRA DA CANASTRA – MG POTENCIALMENTE PROBIÓTICAS POR MEIO DE TÉCNICAS DE ANTAGONISMO E ANTIBIOGRAMA.....	133
--	-----

CIÊNCIAS HUMANAS, CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES

LETRAMENTOS DIGITAIS NA SALA DE AULA COMO FERRAMENTA PARA CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM AUTÔNOMA E CRÍTICA.....	138
--	-----

CIÊNCIAS DA SAÚDE

TUTORES DE CÃES E A LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA EM BAMBUÍ.....	143
---	-----

VARIAÇÕES NA TEMPERATURA DA COMPOSTAGEM COMO ELEMENTO AMBIENTAL FACILITADOR DA DESTRUIÇÃO DO SPOROTRIX BRASILIENSIS PRESENTE EM CARCAÇAS DE FELINOS INFECTADOS.....	148
---	-----

PERFIL DOS PRATICANTES DO CENTRO DE EQUOTERAPIA DO INSTITUTO FEDERAL MINAS GERAIS – CAMPUS BAMBUÍ.....	153
--	-----

A EQUOTERAPIA COMO TRATAMENTO TERAPÊUTICO NA REABILITAÇÃO DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.....	158
--	-----

ENGENHARIAS, CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

CÁLCULO DO ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR DE BAMBUÍ (IPCB) EM 2023.....	163
---	-----

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES.....	168
---	-----

USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (SCHINUS TEREBINTHIFOLIA RADDI) EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE A QUALIDADE DA CAMA (MATÉRIA SECA, UMIDADE E PH).....	173
---	-----

METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CURSO DE AGROPECUÁRIA: SUSTENTABILIDADE NO IFMG CAMPUS BAMBUÍ.....	178
---	-----

PROTÓTIPO DE UMA TABELA PERIÓDICA INCLUSIVA PARA DEFICIENTES VISUAIS.....	183
---	-----

DINÂMICA QUANTICA NÃO-RELATIVÍSTICA EM UM GÁS DE ELÉTRONS NÃO INTERAGENTES BIDIMENSIONAL CURVO.....	188
---	-----

POSSIBILIDADES DA PRÁTICA DE YOGA NO AMBIENTE ESCOLAR.....	193
--	-----

UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE LÍQUIDO DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO HIDRÁULICA EM MESA PADRONIZADA.....	198
---	-----

EFEITOS DA DETOMIDINA INTRANASAL EM CAVALOS SUBMETIDOS A TRATAMENTO ODONTOLÓGICO

Alline Morgana Silva Leite¹; Camille Alexandra Carvalho e Silva¹; Ianna Lins Teodoro Napoleão¹; Cândice Mara Bertonha¹; Karina Yukie Hirata²; Joana Zafalon Ferreira¹

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

allinesilva102@hotmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

A doença periodontal em equinos abrange a proliferação bacteriana, inflamação da gengiva e de outros componentes bucais. A odontoplastia previne e trata a doença periodontal e é realizada com os animais em posição quadrupedal e sedados. A detomidina é um sedativo empregado pela via intravenosa e intramuscular na espécie, porém escassamente relatada pela via intranasal. Objetivou-se avaliar os efeitos da detomidina na dose de 30 µg/kg pela via intranasal em equinos submetidos a odontoplastia. Os parâmetros frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS), temperatura retal (TR), altura de cabeça (AC), glicemia, hemograma, motilidade intestinal (MI) e grau de sedação foram mensurados nos momentos basal (M0) e após administração intranasal nos minutos (M10, M30, M60, M90 e M120). A sensibilidade do periodonto foi avaliada com uma agulha na gengiva próximo aos incisivos superiores/inferiores. A sensibilidade oral foi mensurada nos dentes superiores, inferiores e incisivos. A FC reduziu a partir do M60 (31 bpm) e M90 (29 bpm) em relação ao M0. Apesar da FR não variar expressivamente, foi observado longos períodos de bradipneia. Houve redução na PAS (119 e 116 mmHg) entre M30 e M120. O valor médio basal da TR foi (37,4 °) e reduziu (36,9°; 36,8°) após M90 e M120, respectivamente. Houve hiperglicemia em 15,3% dos animais no M90 e M120. Houve queda no hematócrito (69%) e leucopenia em 84,6%. A AC reduziu em todos os animais, notoriamente no M90 (40% do valor basal). Em M90, 84,6% apresentaram ataxia e maior sedação. Apesar da agitação discreta no experimento, 15,3% permitiram realização da odontoplastia. A MI reduziu a partir do M60 em 54% animais. Conclui-se que detomidina na dose de 30 mcg/kg pela via intranasal, promove uma sedação leve e insuficiente para a odontoplastia em equinos.

Palavras-chave: Sedação. Equinos. Odontoplastia.

1 INTRODUÇÃO

A odontoplastia é uma estratégia para o tratamento e prevenção da doença periodontal (DP) em equinos (DIXON, 2011) que são sedados e permanecem em estação para facilitar o acesso à cavidade oral, minimizar complicações anestésicas e alterações fisiológicas indesejáveis causadas pelo decúbito (HUBBELL, 2007).

A detomidina é um agonista alfa-2-adrenérgico utilizado em equinos por proporcionar sedação e analgesia satisfatórios (LAMONT; MARTINEZ, 2006). Comumente é administrada pela via intravenosa (IV) e intramuscular (IM), mas a via intranasal (IN), é uma alternativa efetiva, pela mucosa nasal ser extremamente vascularizada o que permite elevada biodisponibilidade do

medicamento (SANTOS, 2019). Deste modo, objetivou-se avaliar os efeitos clínicos e sedativos da detomidina na dose de 30 mcg/kg, via IN em equinos submetidos ao tratamento odontológico.

2 METODOLOGIA

O projeto foi executado IFMG - Campus Bambuí após aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (Protocolo 07/2020). Utilizou-se 13 equinos hípidos da instituição, sendo oito machos castrados e cinco fêmeas, mestiços, com idade média de 11 anos e peso médio de 461kg.

No tronco de contenção, os animais previamente em jejum hídrico e alimentar foram pesados, cateterizados e permaneceram por quinze minutos para ambientação antes da aferição dos parâmetros basais (M0). Em seguida, uma sonda nasogástrica foi inserida pela narina e administrado 30 µg/kg de detomidina, diluída em NaCl 0,9%, padronizando um volume total de dois mL. A cabeça dos animais foi mantida elevada por um minuto para melhor absorção do fármaco (PAIVA, 2019).

Foram avaliados os parâmetros frequência cardíaca (FC/bpm); frequência respiratória (FR/mpm); pressão arterial sistólica (PAS/mmHg), temperatura retal (TR/°C), glicemia e hemograma completo.

O grau de sedação foi avaliado pelo escore de comportamentos em: comportamento (calmo – 0, agitação discreta – 1 e agitação intensa – 2); ptose palpebral e labial (ausente – 0 e presente – 1) e ataxia (ausente – 0, discreta – 1, moderada – 2, intensa – 3). A altura da cabeça (AC) foi definida pela distância entre a região mentoniana e o chão (centímetros) com o auxílio de uma fita métrica.

A motilidade intestinal (MI) foi avaliada por estetoscopia abdominal por um minuto em cada um dos quatro quadrantes: cólon dorsal esquerdo, cólon ventral esquerdo e direito e válvula íleocecal. Cada quadrante foi classificado com a ausculta (0 – ausência de som; 1 – sons tipo crepitação, pouco audíveis e abafados uma vez por minuto; 2 – sons tipo crepitação, pouco audíveis e abafados, com frequência de duas vezes por minuto; 3 - sons tipo borborígmicos, bem audíveis, com frequência de uma vez por minuto; 4 - sons tipo borborígmicos, bem audíveis, com frequência maior que duas vezes por minuto).

A sensibilidade da cavidade oral foi avaliada com a inserção de uma agulha hipodérmica, na bolsa gengival, paralela ao dente incisivo superior e inferior e a sensibilidade em dentes superiores, inferiores, incisivos e no final do procedimento, classificados como ausente (0), discreta (1) e presente (2) (adaptado de Roscoe, 2007).

Os parâmetros foram avaliados no M0, e após aplicação da detomidina, nos minutos 10 (M10); 30 (M30); 60 (M60); 90 (M90) e 120 (M120). Os dados foram analisados por estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sensibilidade durante o desgaste dentário foi presente nos incisivos inferiores em todos os animais e manteve-se presente ao final do procedimento em 10 (76,9%) animais. Resultado similar foi descrito por Roscoe (2007) na avaliação de protocolos de sedação para procedimentos odontológicos em equinos, que demonstrou a superioridade de protocolos com associações de opioides, quando comparados ao uso isolado de agonistas alfa-2 adrenérgicos.

A FC reduziu discretamente, principalmente a partir do M60 (31 bpm), mas permaneceu em média em 32 bpm, valor fisiológico para a espécie (FEITOSA, 2014). Achados semelhantes aos estudos de Fantoni *et al.*, (1999) após a utilização de romifidina (80 µg/kg – IV) ou detomidina (20 µg/kg – IV) em equinos para avaliação de parâmetros cardiorrespiratórios.

A FR reduziu gradativamente, sendo a maior redução em M120 (50%), porém de valores fisiológicos para a espécie (FEITOSA, 2014). Este achado deve-se ao fato de a detomidina causar mínimas alterações sobre a dinâmica respiratória de equinos adultos (GUILHEN, 2011).

Apesar dos alfa-2 agonistas causarem aumento transitório da PAS (FANTONI; CORTOPASSI, 2010), neste estudo foi observada discreta oscilação da PAS, com tendência à queda, e aumento após finalizar o procedimento odontológico (M60), mas com valores dentro da normalidade para a espécie (FEITOSA, 2014). Efeitos similares foram observados por Muir e Mason (1993) comparando os efeitos da xilazina (0,5 e 1,0 mg/kg - IV) e detomidina (10 µg/kg - IV) em equinos adultos.

Os valores médios da TR em M0 foram de 37,4°C e reduziram ao longo do estudo (36,8°C em M120). Acredita-se que a redução seja efeito da redistribuição central de sangue causada pela vasoconstrição periférica ocasionada pelo fármaco (HENRIQUE *et al.*, 2019).

A hiperglicemia é uma condição observada após a aplicação de alfa-2 adrenérgicos, devido a inibição da secreção de insulina (FANTONI; CORTOPASSI, 2010). Considerando os valores de glicose acima de 110 mg/dL como hiperglicemia (FRANK, 2011), apenas 2 animais (15,3%) apresentaram hiperglicemia a partir de M90. Tendo em vista que o jejum pode acarretar redução da glicemia (SANCHEZ *et al.*, 2012), o período de jejum dos animais pode ter mascarado a hiperglicemia causada pela detomidina.

De acordo com Fantoni e Cortopassi (2010), a administração de alfa-2 agonistas pode causar queda do hematócrito e leucopenia devido a vasodilatação esplênica, sequestro de hemácias e leucócitos pelo baço e supressão da proliferação de linfócitos. Tendo isso em vista, nove animais (69%) apresentaram diminuição dos valores de hematócrito e 84,6% leucopenia, sendo mais acentuada no M90.

Todos os animais apresentaram abaixamento de cabeça. A menor altura (73,7cm) ocorreu no M90 em 53,8% dos animais, assim como em estudo utilizando a detomidina IN (20 µg/kg)

(PAIVA, 2019). Ptose labial e palpebral também são observadas em cavalos sedados pela detomidina (GUILHEN, 2011) e todos os animais apresentaram no presente estudo, sendo mais evidentes em M60 e M90, assim como os estudos de Fantoni *et al.* (1999).

Os alfa2- agonistas reduzem a consciência, entretanto, reações ao toque ou estímulo sonoro podem ocorrer (ENGLAND; CLARKE, 1996). Neste estudo, seis animais (46,1%) apresentavam-se discretamente agitados no M0. Em M30 havia inquietação e maior atenção ao ambiente quando ligava o motor odontológico, portanto a dose de 30 µg/kg pode não ter causado sedação suficiente.

Com relação à MI, houve redução a partir do M60 em 7 animais (54%) após a realização do procedimento. Essa redução é esperada após a administração do fármaco por envolvimento das vias neurais entéricas responsáveis pela MI (KOHN; MUIR, 1988).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a detomidina na dose de 30 mcg/kg pela via intranasal, promove sedação leve em equinos sem alterações significativas nos parâmetros físicos e clínicos. Entretanto, esta dose não é suficiente para a odontoplastia em equinos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao IFMG campus Bambuí e ao CNPq pelo apoio financeiro, que nos permitiu a execução do experimento, além das professoras orientadoras e colegas que possibilitaram o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIXON, P.M. Periodontal disease research and treatment–UK experiences. Focus on Dentistry, American Association of Equine Practitioners, Albuquerque, 2011, p. 153-159, 2011. Disponível em: <http://www.equinedental.eu/uploads/documents/FOCUSonDENTISTRYPROCEEDINGS.pdf>.

Acesso em: 11 de jun. de 2023.

ENGLAND, G.C.W.; CLARKE, K.W. Alpha2 adrenoceptor agonists in the horse-Areview. British Veterinary Journal, v. 152, n. 6, p.641-657, nov. 1996. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007193596801187>>. Acesso em: 18 jun. 2023.

FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. Anestesia em cães e gatos. Roca: São Paulo, 2. Ed., 2010. P. 223.

FANTONI, D.T. *et al.* Avaliação comparativa entre acepromazina, detomidina e romifidina em eqüinos. Ciência Rural, v. 29, p. 45-50, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/jj/cr/a/KyrQ3FgjcBhqRBJ3Jqjnsxr/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2023.

FEITOSA, F.L.F. Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014.

FRANK, N. Equine Metabolic Syndrome. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, v. 27, n.1, p.73-92, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074907391000115X?via%3Dihub>. Acesso em: 21 jun. 2023.

GUILHEN, R.C. Detomidine alone or in combination with morphine and methadone to oral cavity approach in horses: sedative, antinociceptive and cardiopulmonary effects. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente. Disponível em: <http://bdtd.unoeste.br:8080/tede/handle/tede/657>. Acesso em: 26 de jun. 2023.

HENRIQUE, F.V. *et al.* Anestesia intravenosa contínua com dextrocetamina e detomidina em cadelas submetidas à ovário-histerectomia e pré-medicadas com midazolam e morfina. *Acta Scientiae Veterinariae*. v. 47, p.1-8, 24 mar. 2019. Disponível: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-19107>. Acesso em: 26 de jun. 2023.

HUBBELL, J.A.E. Horses. In: TRANQUILLI, W. J. *et al.* Lumb & Jones Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 4ª Ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007. Cap. 27. P. 717- 729.

KOHN, C.W.; MUIR, W.W. Selected aspects of the clinical pharmacology of visceral analgesics and gut motility modifying drugs in the horse. *Journal of veterinary internal medicine*, 1988; 2, 85–91. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1988.tb02799.x>. Acesso em: 27 de jun. 2023.

LAMONT, L.; MARTINEZ, E.A. Farmacologia de Medicamentos Usados em Anestesia Equina. *Manual de Anestesia e Analgesia Equina*, p. 128-174, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119631316.ch12>. Acesso em: 11 de jun. de 2023.

MUIR, W.W., MASON, D.E. Effects of diazepam, acepromazine, detomidine, and xylazine on thiamilal anesthesia in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 203, n. 7, p. 1031-1038, 1993. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8226249/>. Acesso em: 26 de jun. 2023.

PAIVA, A.B.L.M. Detomidina intranasal em equinos: efeitos sistêmicos da dose de 20 mcg/kg. 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16599?locale=pt_BR. Acesso em: 05 de jun. de 2023.

ROSCOE, M.P. Avaliação de seis protocolos de sedação para procedimentos odontológicos em equinos. 2007. Dissertação (Mestrado em Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufmg8TFHNG#:~:text=Cinco%20equinos%20machos%20castrados%20foram,mg%2Fkg%2Fiv>). Acesso em: 11 de jun. 2023.

SANCHEZ, P.J. *et al.* Avaliação da glicemia, do tempo de ingestão de concentrado e movimentos mastigatórios após jejum induzido em equinos. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 10, n. 1, p. 77-77, 2012. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/325>. Acesso em: 27 de jun. 2023.

SANTOS, B.L. Dexmedetomidina intranasal em gatos: efeitos sistêmicos e tempo de ação da dose de 10 mcg/kg. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em medicina veterinária) - Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB. 33 f. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16601>. Acesso em: 11 de jun. de 2023.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOEMULSÃO DE VITAMINA D VISANDO APLICAÇÃO EM ALIMENTOS

Mateus Vinícius Carvalho Simões (1); Alessandra de Fátima Barcelos (1); Taíla Veloso de Oliveira (2); Raquel Martino Bemfeito (1); Rafaela Correa Pereira (1); Clara Suprani Marques (1,2)

¹Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí; ²Universidade Federal de Viçosa

mateusvini3004@gmail.com

RESUMO

A vitamina D tem papel importante na saúde humana, principalmente na absorção de cálcio e fósforo. A fortificação de alimentos é uma estratégia interessante para garantir a ingestão adequada dessa vitamina, mas a sensibilidade do composto à luz, calor e oxigênio requer técnicas para manter sua estabilidade durante o processamento e armazenamento. Nesse contexto, as nanoemulsões surgem como uma tecnologia promissora para melhorar a estabilidade e a biodisponibilidade da vitamina D em produtos alimentícios. O objetivo deste estudo foi elaborar e caracterizar nanoemulsões contendo vitamina D em função do tamanho médio de partículas (nm), índice de polidispersidade (PDI) e potencial zeta (mV), além de quantificar a vitamina D durante um período de 15 dias (dia 0 e dia 15). Três nanoemulsões foram preparadas com diferentes relações mássicas de surfactante/óleo (SOR, 1:1, 1,5:1 e 2:1), e as médias de tamanho foram 282, 333 e 613 nm, respectivamente, que não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$). Os valores de PDI e potencial zeta foram 0,313 e 37,5 mV, 0,368 e 33,9 mV, e 0,473 e 33,2 mV (respectivamente SOR 1:1, 1,5:1 e 2:1), também sem diferenças significativas ($p > 0,05$). Os resultados sugeriram que as três nanoemulsões apresentaram-se como sistemas estáveis devido ao tamanho nanométrico e elevado valor de potencial zeta ($> |30|$ mV). A quantificação da vitamina D na emulsão foi realizada por espectrofotometria UV-vis e demonstrando que no 15º dia houve uma redução de aproximadamente 3%, sugerindo que a nanoemulsão manteve a vitamina estável durante esse período, um resultado promissor para a indústria de alimentos. A avaliação de estabilidade será mantida por 60 dias de forma a verificar a proteção oferecida pela nanoemulsão ao composto.

Palavras-chave: Nanoemulsão. Vitamina D. Fortificação.

1 INTRODUÇÃO

A vitamina D, também conhecida como colecalciferol, desempenha um papel essencial na saúde humana, sendo vital para a absorção de cálcio e fósforo, e também para o sistema imunológico (CAMARA *et al.*, 2021). Sua deficiência está associada a problemas de saúde como doenças ósseas e cardiovasculares, bem como distúrbios imunológicos. Portanto, é crucial desenvolver estratégias para garantir a ingestão adequada dessa vitamina pela população (CÂMARA *et al.*, 2021; MATOS, 2019).

A fortificação de alimentos é uma estratégia importante para garantir a ingestão adequada de vários nutrientes, dentre eles a vitamina D. No entanto, por ser um composto com sensibilidade à luz, calor e oxigênio, é possível que ocorra sua degradação durante o processamento e armazenamento de alimentos. Nesse contexto, a utilização de nanoemulsões surge como uma tecnologia promissora para melhorar a estabilidade e a biodisponibilidade de vitamina D, por serem sistemas coloidais compostos por pequenas gotículas de óleo dispersas em uma fase aquosa, que apresentam como vantagens o aumento da solubilidade, melhoria da absorção e proteção contra a degradação do composto ativo (BORRIN, 2015; COSTA, 2022; MATOS, 2019).

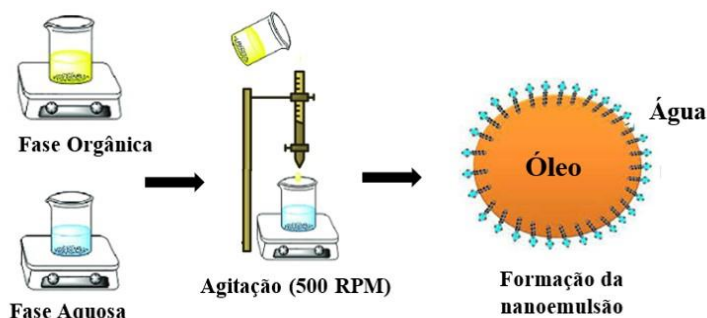
Desta forma, o propósito deste trabalho consistiu em elaborar e caracterizar nanoemulsões contendo vitamina D em função dos parâmetros tamanho médio das partículas (nm), índice de dispersão (PDI) e potencial zeta (mV), seguido de quantificação de vitamina D na nanoemulsão ao longo do tempo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Preparo das nanoemulsões

O desenvolvimento das nanoemulsões consistiu na mistura de óleo (fase orgânica), água (fase aquosa) e surfactante. A fase orgânica foi preparada a partir da homogeneização de vitamina D (2.000 UI/gota), óleo de soja e Tween 80 (surfactante), esquematizado na Figura 1. Em seguida, a fase orgânica foi titulada lentamente sobre a fase aquosa, composta apenas por água destilada, sob agitação constante (500 RPM), de acordo com metodologia modificada de Walia *et al.*, (2022). Foram produzidas três emulsões com razão mássica surfactante/óleo (SOR) de 1:1, 1,5:1 e 2:1, sendo a concentração de óleo de soja fixo em 3% (Tabela 1).

Figura 1 – Esquema do preparo da nanoemulsão.



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 1 – Composição das nanoemulsões

SOR	Tensoativo (%) v/v	Óleo de soja (%) v/v	Água (%) v/v
1:1 (A)	3	3	94
1.5:1 (B)	4,5	3	92,5
2:1 (C)	6	3	91

Fonte: elaborado pelo autor

Caracterização das nanoemulsões

A caracterização das nanoemulsões foi realizada no Laboratório de Embalagens da Universidade Federal de Viçosa, em equipamento ZetaSizer ZS Nano (Malvern). Foram avaliados o diâmetro médio da partícula (nm), PDI e potencial zeta (mV).

Quantificação de vitamina D nas nanoemulsões

A quantificação da vitamina D na nanoemulsão ao longo do tempo foi realizada seguindo as metodologias modificadas propostas por Da Silva *et al.* (2021) e Walia *et al.*, (2022), em espectrofotômetro UV-vis. O objetivo foi avaliar se a nanoemulsão assegurava a estabilidade e homogeneidade da vitamina ao longo do tempo. A avaliação foi feita nos tempos 0 e após 15 dias, sendo a emulsão armazenada em local refrigerado nesse intervalo. Inicialmente, foi gerada uma curva de calibração de absorbância em função da concentração de vitamina D (UI/mL). Em seguida, para a extração da vitamina D das nanoemulsões, utilizou-se 5 mL de nanoemulsão e 35 mL de metanol em banho ultrassônico por 30 minutos em temperatura ambiente, seguido da centrifugação (2500 RPM/ 20 min) e leitura do sobrenadante em espectrofotômetro no comprimento de onda de 265 nm.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida de teste de média de Tukey, a 5% de probabilidade. O programa utilizado foi o RStudio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das nanoemulsões

Os resultados de tamanho médio de partícula das nanoemulsões com vitamina D variaram de 282,1 a 613,7 nm (Tabela 2), valores que estão condizentes com os achados

de Walia *et al.*, 2022. Além disso, todos os tratamentos avaliados obtiveram um PDI variando entre 0,31 a 0,37. Esses valores indicam que as nanoemulsões apresentaram uma distribuição homogênea razoável em termos de tamanho das partículas. Valores de PDI menores que 0,3 indicam um nível ótimo de homogeneização (He *et al.*, 2011). Os estudos de Walia *et al.*, (2022), encontraram um PDI em torno de 0,4, caracterizando uma boa distribuição do tamanho das partículas. Os valores de potencial zeta variaram entre -33,2 e -37,5 mV, sugerindo estabilidade das nanoemulsões, uma vez que a literatura sugere que potenciais zeta superiores a |30| mV são indicadores de boa estabilidade da emulsão. Por fim, a análise estatística não detectou diferenças ($p>0,05$) entre os tratamentos.

Tabela 2 – Quantificação dos parâmetros termodinâmicos das nanoemulsões.

Parâmetros	SOR 1:1	SOR 1,5:1	SOR 2:1
Diâmetro de partícula (nm)	282,1 ± 45,0 a	333,7±80,6 a	613,7 ±730,6 a
Potencial Zeta (mV)	-37,5 ± 6,4 a	-36,7 ± 7,0 a	-33,2 ± 5,3 a
Índice de Polidispersão	0,31 ± 0,05 a	0,37 ± 0,09 a	0,36 ± 0,27 a

Média ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

Quantificação da vitamina D na nanoemulsão

A quantificação da concentração de vitamina D foi realizada apenas na nanoemulsão de SOR 1:1, uma vez que a análise estatística não indicou diferença entre os tratamentos ($p>0,05$). Portanto, a escolha deste tratamento foi voltada para a minimização do impacto sensorial quando aplicado em alimentos. Foi avaliado a estabilidade físico-química da vitamina D em dois momentos: no dia da elaboração da emulsão (dia 0) e após 15 dias. O valor inicial de vitamina D na emulsão foi de 613,2 UI/mL, o que já era esperado visto que a nanoemulsão foi elaborada de forma a possuir aproximadamente 600 UI/mL. Após 15 dias sob refrigeração, o conteúdo de vitamina D apresentou uma ligeira queda de cerca de 3%, sendo de 593,2 UI/mL, indicando que a nanoemulsão cumpriu o seu propósito, mantendo a vitamina estável por esse período de tempo.

4. CONCLUSÃO

As nanoemulsões demonstraram estabilidade em função do tamanho nanométrico, baixo valor de PDI e elevado valor de potencial zeta. Não foi observada diferença

significativa entre as nanoemulsões de diferentes SOR, logo a escolha da nanoemulsão para aplicação em alimento pode ser baseada, em outros atributos, como o impacto sensorial. A vitamina D permaneceu estável por 15 dias, sugerindo sua aplicação em alimentos fortificados, assegurando a estabilidade durante a vida útil. A pesquisa continuará por 60 dias para análise completa. O próximo passo é incorporar a nanoemulsão em alimentos, visando a criação de produtos fortificados, potencialmente beneficiando a saúde nutricional dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORRIN, Thaís Ribeiro. **Nanoemulsões produzidas pelo método do ponto de inversão da emulsão (EIP) para encapsulação de curcumina**: parâmetros de produção, estabilidade físico-química e incorporação em sorvete. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CÂMARA, Janaína Lopes *et al.* Vitamina D: uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 5904-5920, 2021.

COSTA, Widi *et al.* **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE EMULSÕES CONTENDO ÓLEO DE GUEROBA (*Syagrus oleracea* Becc.)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Instituto Federal Goiano, Goiás, Rio Verde 2022.

DA SILVA, Tamires Barlati Vieira *et al.* Analytical validation of an ultraviolet–visible procedure for determining vitamin D3 in vitamin D3-loaded microparticles and toxigenetic studies for incorporation into food. **Food Chemistry**, v. 360, p. 129979, 2021.

MATOS, Ricardo. **Nanoemulsificação de óleo de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) pelo método do ponto de inversão da emulsão e encapsulação de vitamina D3**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia e Engenharia de Alimentos) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

WALIA, Niharika *et al.* A low energy approach to develop nanoemulsion by combining pea protein and Tween 80 and its application for vitamin D delivery. **Food Hydrocolloids for Health**, v. 2, p. 100078, 2022.

ESTUDO DA OMISSÃO DE NUTRIENTES MINERAIS NA PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE PITAYA

Lucas Costa Vasconcelos Rabelo (1)*; Ricardo Monteiro Corrêa (2); Maria Cristina Silva Barboza (3); Júlia Bahia Miranda (3); Érika Soares Reis (2); Denner Washignton de Araújo Torres (4)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Professor(a) Orientador- Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

³ Laboratorista- Co-orientadora - Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

⁴ Estudante de Agronomia - Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

lucascostasvasconcelosrabelo9@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

A pitaya (*Hylocereus undatus*), também chamada de “fruta do dragão”, é uma planta peculiar e está se tornando uma frutífera cada vez mais comum entre os brasileiros. Ainda são escassos os estudos relativos à adubação e nutrição mineral, principalmente aqueles relacionados à identificação de sintomas visuais de deficiência de nutrientes. A cultura de tecidos é uma ferramenta da Biotecnologia que permite realizar estudos omitindo nutrientes do meio de cultivo, visando entender o comportamento do crescimento das plântulas sob esta condição. Esta pesquisa teve como objetivo estudar o crescimento e a diagnose visual da deficiência de macro e micronutrientes no cultivo *in vitro* de pitaya. Plântulas inicialmente preestabelecidas *in vitro* em meio MS foram novamente subcultivadas em meio MS com a omissão de nutrientes minerais. Foram avaliadas as variáveis altura de plântulas, número de brotações, coloração dos explantes (diagnose visual de deficiência nutricional) e viabilidade. Observou-se que os cladódios de pitaya que tiveram a omissão do potássio, cálcio, zinco, cobalto e manganês no meio de solução completo apresentaram um menor crescimento em relação aos demais nutrientes.

Palavras-chave: 1. Cultivo *in vitro*, 2. *Hylocereus undatus*, 3. Macronutrientes, 4. Micronutrientes.

1 INTRODUÇÃO

As plantas precisam de nutrientes minerais para crescimento e desenvolvimento vegetal e cada espécie tem suas exigências. Os estudos de nutrição mineral, sejam em campo ou laboratório são de extrema importância no entendimento dos processos de crescimento que ocorrem no vegetal.

A pitaya, também conhecida como “fruta do dragão”, é uma planta frutífera de espécie cactácea que tem tido suas áreas de plantio aumentadas recentemente Segundo Lima *et al* (2019), os estudos sobre nutrição mineral de pitaya, nos quais são realizadas recomendações empíricas para a cultura, ainda são escassos. No Brasil, ela ainda é considerada exótica, sendo pouco conhecida. O valor comercial da fruta chama a atenção, podendo chegar a R\$ 17,67 em média o quilo da fruta, segundo dados do CEASA Minas do mês de agosto de 2023. Segundo estes mesmos

dados coletados no CEASA MG, o preço da fruta variou de R\$ 8,93 até R\$ 34,99 durante os meses de janeiro a agosto deste ano.

Entender como ocorre o crescimento de pitaya *in vitro* frente a omissão de nutrientes é a proposta deste estudo. Em condições de campo, devido haver interação dos nutrientes com o solo, matéria orgânica e microrganismos afetando sua disponibilidade correta para a planta, pode ocorrer absorções diferentes do previsto, levando às vezes, em conclusões errôneas. Neste sentido, estudos *in vitro* onde se consegue omitir 100% de cada nutriente permitem uma aferição mais detalhada da presença/ausência do mesmo e sua relação com o crescimento e coloração do tecido vegetal.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento *in vitro* de plântulas de pitaya sob condições de omissão de macronutrientes e micronutrientes.

2 METODOLOGIA

Os ensaios foram conduzidos no Instituto Federal de Minas Gerais – *campus* Bambuí, no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais. Plântulas de pitaya da espécie *Hylocereus undatus* (polpa vermelha) e preestabelecidas *in vitro* foram utilizadas como explantes.

As plântulas encontravam-se preestabelecidas em meio de cultura MS (Murashige e Skoog, 1962) com 3% de sacarose na ausência de reguladores de crescimento.

O primeiro ensaio avaliou o crescimento de plântulas de pitaya sob a carência de macronutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre (Quadro 1).

Quadro 1 – Omissão de macronutrientes em cultivo *in vitro* de pitaya.

Tratamentos	Meio nutritivo
1	MS completo - Testemunha
2	MS com omissão de nitrogênio (N)
3	MS com omissão de fósforo (P)
4	MS com omissão de potássio (K)
5	MS com omissão de cálcio (Ca)
6	MS com omissão de magnésio (Mg)
7	MS com omissão de enxofre (S)

Fonte: do autor (2023).

No segundo ensaio, foram estudados os efeitos da omissão de alguns micronutrientes no meio de cultivo, conforme Quadro 2.

Os explantes utilizados nos 2 ensaios foram cladódios oriundos de plântulas preestabelecidas *in vitro*; as omissões de nutrientes nos meios de cultura consistiram em retirar em cada tratamento a solução que continha o respectivo nutriente.

Quadro 2 – Omissão de micronutrientes em pitaya, sob cultivo *in vitro*.

Tratamentos	Meio nutritivo
1	MS completo - Testemunha
2	MS com omissão de boro (B)
3	MS com omissão de zinco (Zn)
4	MS com omissão de cobre (Cu)
5	MS com omissão de ferro (Fe)
6	MS com omissão de manganês (Mn)
7	MS com omissão de cobalto (Co)

Fonte: do autor (2023).

Foram realizadas diagnoses visuais a cada 7 dias, visando identificar alterações na coloração dos explantes conforme a manifestação de sintoma de déficit de cada nutriente. As avaliações de crescimento foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a inoculação dos explantes nos tratamentos.

O ensaio foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) contendo 7 tratamentos (cada ensaio), 4 repetições e cada parcela experimental foi composta de 4 tubos de ensaio. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott e Knott (nível de 5% de probabilidade) e o software utilizado foi o Sisvar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 90 dias, após a inoculação dos cladódios de pitaya omitindo macronutrientes, o número de brotações e altura apresentaram diferenças significativas. Para o número de brotações a omissão de K, Mg, S, N e Ca no meio de cultura reduziu estatisticamente o número de brotações em relação ao meio padrão MS. A omissão de P não diferiu do meio MS com relação ao número de brotações ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Para a variável altura, a omissão de K e N afetaram negativamente esta variável, sendo que a omissão dos demais nutrientes não diferiu significativamente do tratamento controle (meio MS) (Tabela 1).

Para a variável coloração foi adotada uma visualização subjetiva que variou entre verde, verde claro e verde escuro. Considerando o meio MS completo como controle, a coloração dos cladódios manteve-se verde para este tratamento e também para os tratamentos de omissão de K e Ca. Coloração verde clara foi observada apenas na omissão P (Tabela 1).

Tabela 1 – Omissão de macronutrientes na micropropagação de pitaya após 90 dias de sub-cultivo.

Tratamentos	Nº Brotações	Altura (cm)	Coloração
MS completo	4,66 a * $\pm$ 1,25	3,66 a $\pm$ 0,23	Verde
Omissão de K	0,50 b $\pm$ 0,10	1,75 b $\pm$ 0,34	Verde
Omissão de Mg	1,68 b $\pm$ 0,50	3,18 a $\pm$ 0,37	Verde escuro
Omissão de S	1,87 b $\pm$ 0,49	3,66 a $\pm$ 1,26	Verde escuro
Omissão de N	1,93 b $\pm$ 0,78	2,52 b $\pm$ 0,14	Verde claro
Omissão de Ca	2,54 b $\pm$ 0,80	2,81 a $\pm$ 0,81	Verde
Omissão de P	3,70 a $\pm$ 0,97	3,00 a $\pm$ 0,30	Verde claro

Fonte: do autor (2023).

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

De acordo com Andrade (2022), o potássio é o nutriente mais acumulado nos cladódios de pitaya, sendo que sua redução na absorção está diretamente relacionada a altos teores de cálcio e magnésio.

O meio MS é tido como um meio rico em sais, e a ausência do K no meio de cultura (tratamento 4) interferiu significativamente do desempenho da variável altura, demonstrando a necessidade deste macronutriente no crescimento de cladódios de pitaya.

Para os micronutrientes, aos 60 dias após omissão dos respectivos micronutrientes, observou-se que a retirada do meio de cultura de Fe, Co, Cu, Mn e B reduziu drasticamente o número de brotações em relação ao meio MS normal (controle) e o tratamento de omissão de Zn. Não houve efeito da omissão de micronutrientes para a variável altura ($p < 0,05$).

Considerando o meio MS como padrão, os cladódios sub-cultivados neste meio tiveram coloração verde claro, coloração esta também visualizada no tratamento com omissão de Fe. Nos demais tratamentos, a coloração manteve-se verde (Tabela 2).

Tabela 2 – Omissão de micronutrientes na micropropagação de pitaya após 60 dias de sub-cultivo.

Tratamentos	Nº Brotações	Altura (cm)	Coloração
MS completo	7,14 a * $\pm$ 1,23	2,81 a $\pm$ 0,32	Verde claro
Omissão de Zn	7,29 a $\pm$ 1,64	3,02 a $\pm$ 0,22	Verde
Omissão de Fe	1,95 b $\pm$ 1,16	3,05 a $\pm$ 0,31	Verde claro
Omissão de Co	1,95 b $\pm$ 0,31	2,69 a $\pm$ 0,38	Verde
Omissão de Cu	3,22 b $\pm$ 1,49	2,73 a $\pm$ 0,34	Verde
Omissão de Mn	3,33 b $\pm$ 1,35	2,64 a $\pm$ 0,44	Verde
Omissão de B	3,58 b $\pm$ 1,53	3,12 a $\pm$ 0,48	Verde

Fonte: do autor (2023).

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

4 CONCLUSÃO

Nas condições em que foi conduzido o experimento, a omissão dos nutrientes K, Mg, S, N e Ca causa menor número de brotações. Já a altura dos cladódios é prejudicada pela omissão de N e K. A omissão dos micronutrientes B, Fe, Cu, Co, Mn reduz o número de brotações. A altura dos cladódios não é influenciada pela omissão de micronutrientes.

AGRADECIMENTOS

Autores agradecem ao IFMG campus Bambuí pela bolsa de iniciação científica concedida ao estudante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G. Adubação e nutrição de pitaya: como realizar? *Revista Campo e Negócios*, Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/pitaia-nutricao-e-adubacao/>. Acesso em: 18 mai. 2023.

CEASA-MG. Boletim diário de preços. Disponível em < http://minas1.ceasa.mg.gov.br/detec/filtro_boletim/filtro_boletim.php>. Acesso em 05/08/2023.

LIMA, D.L. *et al.* Growth and nutrient accumulation in the aerial part of red pitaya (*Hylocereus* sp.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 41, n. 5, pp. 2, 2019.

MURASHIGE, T, SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, vol. 15, pp. 473-497, 1962.

AULA DE CAMPO NO CRIATÓRIO DE ANIMAIS SILVESTRES “ARCA DE NOÉ” E A APRENDIZAGEM EXTRACURRICULAR

Laura Semira Souza Sales(1); Jackie Anne Silverio de Souza(1); Igor Rodrigues de Castro(1); Lucas Gabriel de Sousa Barbosa(1); Evelyn Silva Trindade(1); Clarice Silva Cesário(1)*

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* Bambuí

* clarice.silva@ifmg.edu.br, orientadora do GEAS

RESUMO

Tem sido cada vez mais discutida a importância das atividades acadêmicas mais dinâmicas, práticas, interativas e em espaços alternativos. Ao mesmo tempo, existem poucas possibilidades de aprendizado sobre animais silvestres nas instituições de ensino. O objetivo com este trabalho foi realizar atividades teórico-práticas acerca da criação de pacas com discentes do IFMG, durante uma aula de campo, desenvolvida pelo GEAS no setor de pacas. Os participantes desenvolveram projetos de intervenção nas temáticas de ambientação, manejo, nutrição, enriquecimento e reprodução, para fins de obter melhorias no setor. Todos apresentaram seminários e, posteriormente, realizaram práticas de manejo cuidadoso e responsável no setor. Dentre as atividades desenvolvidas, destacam-se: limpeza de estruturas e utensílios, reforma de tocas, manejo de animais, arraçãoamento, fornecimento de enriquecimento ambiental e reagrupamento de animais. As melhorias repercutiram não só no bem-estar dos animais, mas também na formação integral dos discentes, que se mostraram interessados e participativos.

Palavras-chave: Experiência, *Cuniculus paca*, manejo

1 INTRODUÇÃO

Tem sido cada vez mais discutida a importância das atividades acadêmicas mais dinâmicas, práticas, interativas e em espaços alternativos (fora da sala de aula). Elas contribuem para melhorar os índices de permanência e sucesso escolar, bem como estimulam o desenvolvimento da autonomia, proatividade e criticidade nos estudantes. Isso porque o contato físico com o objeto de estudo possibilita ao aluno manipular, observar características, organizar e explicar o mundo a partir de suas vivências (PIAGET, 1972; 1978).

Atividades de ensino, pesquisa e extensão sobre fauna silvestre são um desafio histórico nas instituições de ensino superior no Brasil. Uma das saídas para este problema tem sido explorar a transdisciplinaridade, firmar convênios e realizar atividades extracurriculares. O GEAS – Grupo de

Estudos em Animais Silvestres do IFMG *Campus* Bambuí tem criado oportunidades teórico-práticas para o desenvolvimento dos discentes nesta temática, através de palestras, minicursos, debates, visitas técnicas e aulas de campo. Tal instituto possui um setor de produção animal bastante desenvolvido, incluindo o criatório de pacas (*Cuniculus paca*). Recentemente as atividades do mesmo foram retomadas, com fins educacionais e de abate dos espécimes excedentes.

As pacas (*C. paca*) são mamíferos roedores nativos de florestas neotropicais de tamanho médio, pesando de 6 a 13 quilos. Possuem hábito solitário, noturno e vivem em tocas. São herbívoros e seus dentes incisivos são bem desenvolvidos. Em vida livre, se alimentam principalmente de frutas e hortaliças, mas no cativeiro recebem rações, complementando sua dieta. Elas podem viver por até 20 anos (LASKA, 2003), mas em cativeiro, geralmente são abatidas a partir dos 6 meses de vida ou ao atingir cerca de 6 a 8 quilos (MONTEMEZZO, 2014). O preço do quilo da carne de paca pode ser vendido por 130 a 200 reais (G1, 2014).

O objetivo com este trabalho foi realizar atividades teórico-práticas acerca da criação de pacas com discentes do IFMG, durante uma aula de campo, desenvolvida pelo GEAS.

2 METODOLOGIA

A aula de campo foi realizada nos dias 17 e 18 de junho de 2023, no Criatório de Animais Silvestres “Arca de Noé”. Ele é localizado no IFMG *Campus* Bambuí, com plantel atual de cerca de 22 animais, divididos em 10 baias.

Entre março e junho de 2023, os 23 membros do GEAS foram divididos em 5 equipes de trabalho de acordo com seu curso (Ciências Biológicas, Medicina Veterinária e Zootecnia) e área de interesse. A cada grupo foi proposto um tema relacionado à criação de pacas em cativeiro: 1. Ambientação e Biologia das pacas; 2. Manejo Sanitário; 3. Alimentação e Nutrição; 4. Enriquecimento Ambiental; e 5. Reprodução. Durante esse período as equipes realizaram pesquisa bibliográfica, visita *in loco*, entrevista informal com servidores envolvidos com o setor, desenvolvimento de um projeto de intervenção e uma apresentação oral. Nesse processo, a orientadora do grupo realizou reuniões periódicas com cada equipe individualmente, monitorando o andamento das pesquisas e sugerindo melhorias. Cada equipe elaborou propostas de melhorias do setor, que foram apresentadas e discutidas com os setores responsáveis. Após as apresentações e os debates, foram realizadas as atividades práticas no setor.

Dentre os materiais utilizados, destacam-se: EPIs (botas de borracha, roupas compridas, luvas de raspa de couro, máscara descartável, perneira e luva de borracha multiuso); equipamentos

de contenção e manejo (puçá, cambão, saco de pesagem, balança tipo pesola, balança de precisão, leitor de microchip, planilhas de controle zootécnico, lona); materiais de uso veterinário; e materiais para limpeza e manutenção. Para as atividades de enriquecimento ambiental utilizou-se caixas de papelão, feno, alimentos in natura, munha de asfalto, espigas de milho e folhas secas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades totalizaram 25 horas. Cada apresentação durou em média 40 minutos e as discussões foram realizadas durante e após as mesmas. No criatório, as atividades práticas referentes ao grupo de ambientação foram: limpeza de recinto e piscina; limpeza e organização de entorno e utensílios; realocação, reforma, troca e redimensionamento de comedouros e tocas; e desenho de croqui do criatório. As atividades de manejo compreenderam: captura, pesagem, identificação, leitura de microchips, preenchimento de fichas de controle zootécnico individual e do plantel e tratamento de animais doentes. Acerca das atividades nutricionais, foi realizada a triagem e o fornecimento de alimentos frescos (legumes, frutas e hortaliças), além da pesagem e mistura de uma ração previamente elaborada pelo grupo, na qual foi adicionado vermífugo. Os enriquecimentos ambientais oferecidos foram: caixas de papelão com furos contendo alimentos misturados com feno, espigas de milho, feno nas tocas, munha de asfalto e folhas secas no chão. Adicionalmente, foi feita observação do comportamento e preenchimento de etograma individual de 12 pacas. As atividades do grupo de reprodução foram: sexagem e reagrupamento de animais por baias (por sexo, idade ou convivência).

Os participantes que se sentiram à vontade e confiantes, realizaram todas as etapas da prática no criatório, sempre auxiliados pela orientadora do grupo. Durante todo o processo, foi exigido dos mesmos o uso de EPI's, calendário vacinal atualizado, ausência de infecções e boa condição de saúde. Para reduzir o estresse dos animais e melhorar o manejo, primeiramente uma baia vazia foi higienizada. Em seguida, animais de outra baia, já manejados, eram realocados para a baia limpa, para que sua baia de origem passasse pela limpeza e, assim, sucessivamente. A entrada de pessoas nas baias foi coordenada, de forma a permitir no máximo 3 pessoas por vez em cada recinto, sendo que cada uma delas exercia uma função específica. Os demais participantes permaneceram em silêncio. Todo o trabalho foi feito em forma de rodízio, em que dois terços dos participantes permaneciam em atividades fora do criatório e, uma menor parte, em seu interior. Todos os procedimentos realizados são de rotina em criatórios, apesar disso, os cuidados foram tomados levando em consideração o bem-estar dos animais e a segurança da equipe.

A Aula de Campo é uma ferramenta didática que contribui na superação dos desafios da educação contemporânea, pois aproxima a teoria da realidade, vincula a leitura e a observação, situações e ações que, associadas à problematização e à contextualização encaminhadas pelo docente, ampliam a construção do conhecimento pelo aluno (ZORATTO & HORNES, 2014). Essas possibilidades permitem ao discente experimentar e desenvolver outras inteligências que nem sempre são contempladas e incentivadas na sala de aula.

4 CONCLUSÃO

Atividades extracurriculares envolvendo vivências teórico-práticas em espaços alternativos de uma instituição de ensino trazem inúmeros benefícios na formação integral de estudantes. Além do desenvolvimento acadêmico, foi possível observar o desenvolvimento de competências profissionais, habilidades emocionais e sociais, posicionamento crítico e consciência ambiental. Essa oportunidade foi imprescindível para estimular o interesse pelo aprendizado em fauna silvestre e diversificar a formação dos membros do GEAS. Vale destacar que esse trabalho, apesar de apresentar um perfil para ensino, com a vivência prática de estudantes, também se destinou ao levantamento de fragilidades no setor (de manejo, serviços, fluxos, materiais, etc.) e proposição de soluções técnicas e tecnológicas de alguns problemas observados.

AGRADECIMENTOS

À Diretoria de Administração e Planejamento, ao Setor de Produção, ao Setor de Manutenção e ao GEAS do IFMG-Bambuí, pelo trabalho coletivo em prol das melhorias do criatório de pacas e pela oportunidade dessa experiência incrível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

G1, M. T. **Carne de paca pode ser alternativa para aumentar renda em MT**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mato-grosso/agrodebate/noticia/2014/03/carne-de-paca-pode-ser-alternativa-para-aumentar-renda-em-mt.html>>. Acesso em: 13 set. 2023.

KARINA, R. et al. **GRUPO DE ESTUDOS EM ANIMAIS SILVESTRES: RELATO DA EXPERIÊNCIA DE CRIAÇÃO**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2014/CA_01691.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023.

LASKA M, Luna J, Rodriguez E. **Food preference and nutrient composition in captive pacas, *Agouti paca* (Rodentia, Dasyprotidae)**. Mammal Biol 2003; 68: 31-41

LIMA, Fernanda Cupertino dos Santos. MENEZES, Bruna Biava de. **PRINCIPIOS DE ALIMENTAÇÃO, NUTRIÇÃO E FATORES INTERFERENTES NO CONSUMO DE**

DIETAS EM ANIMAIS SILVESTRES CATIVOS. Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Mato Grosso do Sul. 2018. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/PRINCIPIOS-DE-ALIMENTA%C3%87%C3%83O-NUTRI%C3%87%C3%83O-E-FATORES-INTERFERENTES-NO-CONSUMO-DE-DIETAS-EM-ANIMAIS-SILVESTRES-CATIVOS.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

MONTEMEZZO, Emílio. **INFORMAÇÕES SOBRE A CRIAÇÃO COMERCIAL DE PACA (Agouti paca) NO SUDOESTE DO PARANÁ.** 2014. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. 2014. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14021/2/PB_DAGRO_2014_1_16.pdf. Acesso em: 13 set. 2023.

MORAIS, G. B. et al. Avaliação do desenvolvimento ponderal e rendimento de carcaça entre pacas (*Cuniculus paca*) submetidas a diferentes manejos alimentares / Evaluation of weight development and carcass yield between paca (*Cuniculus paca*) submitted to different food management. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 5, n. 3, p. 2882–2891, 22 jul. 2022.

PIAGET, J. **Psicologia e epistemologia:** por uma teoria do conhecimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1978.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia.** Rio de Janeiro: Forense, 1972.

TANNO, Douglas Rorie; CECERE, Raine; FERREIRA, Solange Gomes Colhado. **Avaliação nutricional de ração comercial para coelhos e roedores domésticos.** VIII Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica - I Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Tecnológica e Inovação. Paraná, outubro, 2016. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2016/wp-content/uploads/sites/154/2017/01/douglas_rorie_tanno.pdf. Acesso em: 13 set. 2023.

ZORATTO, Fabiana Martins Martin; HORNES, Karin Linete. Aula de campo como instrumento didático-pedagógico para o ensino de geografia. IN: os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. PDE. Artigos. Vol.1, 2014, p.1-19. ISBN 978-85-8015-080-3.

ZUCARATTO, Rodrigo. CARRARA, Renata; FRANCO, Brena Karina Siqueira. **Dieta da paca (Cuniculus paca) usando métodos indiretos numa área de cultura agrícola na Floresta Atlântica brasileira.** Biotemas, março, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/download/2175-7925.2010v23n1p235/17494/59327>. Acesso em: 11 set. 2023.

USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolia* Raddi) EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE O RENDIMENTO DE CARCAÇA

Dienas Luísa Pereira (1)*; Larissa Faria Silveira Moreira (2) ; Lázaro Luan Miguel (2); Maria Isabel Ferreira Santos (2), Clarice Freire de Moraes (3) , Adriano Geraldo (4)

¹ Voluntária IFMG, Graduada em Zootecnia, Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*

² Graduada em Zootecnia, Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*

³ Graduada em Medicina Veterinária, Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*

⁴ Professor e Pesquisador Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*,

dienasluisapereira@yahoo.com *Voluntária PIVIC

RESUMO

A coccidiose é um desafio global na avicultura, resultando em demandas por alternativas aos anticoccidianos devido a restrições de fármacos e preocupações com segurança alimentar e resistência. Uma alternativa promissora é o uso de fitoterápicos, como as sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi), que contêm fitoquímicos como fenóis, flavonoides, esteroides, triterpenos, antraquinonas e saponinas, conhecidos por suas propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias. Este estudo buscou avaliar o impacto da suplementação de sementes de pimenta rosa como substituto aos anticoccidianos na ração e seus efeitos sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte machos ROSS 308 AP. Utilizou-se um DIC com cinco tratamentos e seis repetições, cada uma contendo 13 aves. Os tratamentos avaliados foram: dieta controle negativo (sem antibióticos, anticoccidianos ou pimenta rosa); dieta controle positivo (com antibióticos e anticoccidianos); dieta com suplementação de antibióticos sem anticoccidianos; dieta com suplementação de antibióticos e 1000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa; dieta com suplementação de antibióticos e 2000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa. As variáveis analisadas foram rendimento de carcaça (RC), rendimento de cortes nobres e outras partes e pH do peito e coxa pós morte. O RC, de cortes comerciais e pH do peito e da coxa, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$). No entanto, houve uma diferença significativa ($P < 0,01$) no rendimento de baço, com melhores resultados nas aves que receberam as dietas controle positivo, dieta com antibiótico e dieta com 2 kg/t de pimenta rosa. Conclui-se a suplementação com diferentes níveis de pimenta rosa não afetou o rendimento de carcaça e pH do peito e coxa em comparação a carcaça de animais que receberam os demais tratamentos. No entanto, sugere-se a realização de pesquisas adicionais para avaliar seu potencial como substituto de anticoccidianos em rações para frangos de corte.

Palavras-chave: anticoccidiano, fitoterápico, rendimento de peito, pH do peito

1 INTRODUÇÃO

A avicultura de corte enfrenta desafios devido a parasitas, especialmente protozoários, causando danos econômicos e sintomas como queda no consumo de ração, disfagia e diarreias. A alta densidade e más práticas de saneamento aumentam os problemas (MATTOS *et al.* 2019).

Para melhorar o desempenho, os anticoccidianos são usados, mas seu uso indiscriminado seleciona cepas resistentes (Li *et al.*, 2005). Sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi) têm fitoquímicos como fenóis, flavonoides, esteroides, triterpenos, antraquinonas e saponinas, com atividades antimicrobianas e anti-inflamatórias (CARVALHO *et al.* 2013).

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a suplementação de sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e seus efeitos sobre o rendimento de carcaça em frangos de corte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no IFMG – Campus Bambuí com 390 pintos de corte machos, linhagem ROSS 308 AP, vacinados contra Marek. O protocolo foi aprovado pela CEUA do IFMG sob o protocolo 05/2022.

As aves foram distribuídas em um DIC com 5 tratamentos, 6 repetições e 13 aves por parcela (10 aves/m²).

As aves foram alimentadas com ração a base de milho e farelo de soja, atendendo as exigências de Rostagno *et al* (2017) para cada fase de criação (pré-inicial -1 a 7 dias; inicial -8 a 21 dias; crescimento - 22 a 35 dias; e final - 36 a 42 dias). A água e ração foram fornecidas à vontade até 42 dias de idade (data do abate).

Os tratamentos utilizados foram:

Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa);

Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos);

Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos;

Dieta com suplementação de antibiótico e 1000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa;

Dieta com suplementação de antibiótico e 2000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa.

O antibiótico utilizado foi a Enramicina (150g/t) e o anticoccidiano foi Coxistac 12% (500g/t). O núcleo utilizado foi isento de antibióticos e anticoccidianos. Aos 42 dias, após o jejum alimentar de 8 horas, três aves próximas à média de peso de cada parcela foram selecionadas, pesadas e identificadas. As aves foram insensibilizadas por eletronarcolese, passaram por escaldagem e depenação.

Vísceras comestíveis (moela e coração) e gorduras abdominais foram pesadas. As carcaças foram pré-resfriadas em *chillers* e escorridas antes de serem embaladas individualmente em sacos plásticos e pesadas. Após 24 horas de resfriamento em câmara frigorífica, as carcaças foram pesadas novamente para cálculos de rendimento.

As carcaças foram divididas em cortes primários (peito, coxa, sobrecoxa) e secundários (pés, dorso com pescoço e asas). Os rendimentos foram calculados em relação ao peso da carcaça pronta para assar, peito, coxa, sobrecoxa, dorso com pescoço, asas, cabeça com pé e pescoço, e apenas cabeça.

O pH da coxa e do peito foi medido em três pontos de cada corte, utilizando um pHmetro de penetração marca HANNA HI 99163.

Os dados foram analisados com apoio do programa estatístico SISVAR[®]. Utilizou-se o teste de médias de Scott-Knott.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas carcaça pronta para assar (%), carcaça com pé, cabeça e pescoço (%), rendimento de peito (%), rendimento de coxa (%), rendimento de sobrecoxa (%), rendimento asa, rendimento dorso (%), rendimento cabeça (%), rendimento moela (%), rendimento fígado (%), rendimento coração (%), rendimento bolsa de *Fabricius* (%), pH peito e coxa não apresentaram efeitos significativos ($P>0,05$) dos tratamentos (Tabela 1).

Os resultados colaboram com os encontrados por Fukayama *et al.* (2005) não observaram efeito significativo nos rendimentos de carcaça e peito em frangos alimentados com extrato de óregano em substituição aos antibióticos promotores de crescimento na ração.

O mesmo resultado foi observado por Fascina *et al.* (2011) na qual não encontraram diferença significativa nos rendimentos de asa e dorso em aves suplementadas com

aditivos fitogênicos. Os autores Lipori *et al.* (2019) não verificaram efeitos nos pHs do peito e da coxa com aditivos fitogênicos em pó (erva-mate, chá verde, hibisco e estêvia).

Tabela 1- Rendimento de carcaça e vísceras de frangos de corte recebendo dietas controle negativo (sem a inclusão de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa), dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos), dieta com Antibiótico: Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos e dieta com pimenta rosa 1kg/t (adição de 1kg de pimenta rosa/tonelada + antibiótico) e dieta com pimenta rosa 2 kg/t (adição de 2kg de pimenta rosa/tonelada + antibiótico). durante o período de 42 dias de idade.

Variáveis Analisadas	Tratamentos					Valor de P	Erro Padrão da Média	CV (%) ⁶
	CN ¹	CP ²	Dieta só com antibiótico ³	1 kg pimenta rosa/ton+ Antibiótico ⁴	2 kg pimenta rosa/ton+ antibiótico ⁵			
Carcaça pronta pra assar (%)	72,757	73,400	72,384	72,767	72,513	0,6730	0,02972	0,85
Carcaça com pé, cabeça e pescoço (%)	81,775	82,683	81,324	81,857	83,445	0,5544	0,05176	1,39
Rendimento de Peito (%)	35,737	35,224	35,115	35,714	34,910	0,4638	0,38373	2,66
Rendimento de Coxa (%)	12,924	13,144	13,121	13,035	13,074	0,8832	0,02159	1,41
Rendimento de Sobrecoxa (%)	14,426	14,335	14,280	13,979	14,218	0,4424	0,17137	2,95
Rendimento Asa (%)	9,918	9,549	9,682	9,861	9,865	0,1169	0,10780	2,70
Rendimento Dorso (%)	16,112	16,554	16,731	16,264	16,601	0,2082	0,20263	3,02
Rendimento Cabeça (%)	9,299	9,480	9,179	9,444	9,473	0,8216	0,21421	5,60
Rendimento Gordura abdominal + Moela (%)	1,302	1,172	1,255	1,232	1,234	0,3357	0,04274	8,45
Rendimento fígado (%)	1,818	1,773	1,749	1,904	1,804	0,2249	0,04789	6,48
Rendimento coração (%)	0,607	0,574	0,593	0,664	0,596	0,0528	0,02068	8,34
Rendimento baço (%)**	0,075b	0,105a	0,102a	0,084b	0,106a	0,0086	0,00683	17,64
Rendimento bolsa de fabricius (%)	0,176	0,170	0,168	0,207	0,155	0,2302	0,01586	22,14
pH peito	5,972	6,001	5,967	5,980	5,970	0,8966	0,00499	0,46
pH coxa	6,171	6,196	6,133	6,132	6,112	0,4088	0,00623	0,57

¹Controle negativo: Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); ²Controle Positivo: Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos); ³Antibiótico: Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos e pimenta rosa; ⁴Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 1kg/ton. e antibiótico; ⁵Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 2kg/ton. e antibióticos. ⁶CV (%) coeficiente de variação. *P<0,05 **P<0,01.

Não houve efeito dos tratamentos sobre os rendimentos de peito, coxa, sobrecoxa e dorso em frangos recebendo óleo essencial de orégano na ração, de acordo com Dias *et al.*, (2011).

No presente trabalho observou-se diferença significativa no rendimento de baço (P<0,01), com maior rendimento no grupo de aves que receberam as dietas controle positivo, dieta com antibiótico e dieta com 2 kg de pimenta rosa/t de ração.

No estudo de Barroso *et al.* (2016), que utilizou tratamentos com aditivos fitogênicos, incluindo carvacrol, cinamaldeído e capsaicina, não observaram efeitos significativos nas

medidas de rendimento de carcaça (70,41, 70,38, 70,82, 70,24 e 70,55), asa (11,31, 11,60, 11,40, 11,39, 11,40), peito (38,35, 37,81, 38,05, 36,53, 37,45) e dorso (19,46, 19,57, 19,45, 20,24, 20,20).

No estudo de Akyurek & Yel (2011) com frangos de corte machos da linhagem Ross 308 alimentados com dietas contendo compostos ativos do orégano, como timol e carvacrol, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($P>0,05$) nos pesos proporcionais de órgãos como coração, fígado e bolsa de Fabricius em comparação com o grupo de controle.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se a suplementação de pimenta rosa não afetou o rendimento de carcaça em comparação com os demais tratamentos utilizados na pesquisa. No entanto, sugere-se a realização de pesquisas adicionais para avaliar seu potencial como substituto de anticoccidianos em rações para frangos de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, M.G.. MELO, A.G.N.; ARAGÃO, C.F.S.; RAFFIN, F.N.; MOURA, T.F.A.L., *Schinus terebinthifolius* Raddi: chemical composition, biological properties and toxicity. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.15, n.1, p.158-169, 2013.
- DIAS, G. E. A. **Óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) como aditivo zootécnico na ração de frangos de corte. 2011.** Link de acesso: <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/3890/2/2011%20%20Giselle%20Eler%20Amorim%20Dias.pdf>
- FASCINA, V. B. **Aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte. 2011.** Link de acesso: <<https://www.fmvz.unesp.br/Home/ensino/pos-graduacao768/zootecnia/dissertacoeseses/vitor-barbosa-fascina.pdf>>
- FUKAYAMA, E. H. BERTECHINI, A. G; GERALDO A., KATO, R. K; MURGAS, L. D. S. Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 2316-2326, 2005. Link de acesso: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/RfvvGFxt6GgwtGLZZQqZYdm/>>

REVESTIMENTO COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO DE MILHO COM CINAMALDEÍDO PARA CONSERVAÇÃO DE MORANGOS

Mayara Yumi Sasaki da Silva¹, Samuel Araújo de Oliveira¹, Moisés Rutkoski¹, Márcia Teixeira Bittencourt^{1,2}, Raquel Martino Bemfeito¹, Clara Suprani Marques^{1,2}

¹Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus Bambuí*; ²Universidade Federal de Viçosa
mayarayumi.silva@gmail.com

RESUMO

O desperdício de frutas e hortaliças decorrente de perdas pós-colheita é um problema global. Estima-se que cerca de 30 a 40% da produção é perdida durante a manipulação, o processamento e a distribuição desses alimentos. Além disso, para manter a atratividade dos alimentos aos olhos dos consumidores, é essencial preservar características como cor, textura e sabor, bem como minimizar a contaminação por microrganismos. O uso de revestimentos comestíveis em frutas e hortaliças surge como uma estratégia nesse sentido, atuando como barreira contra elementos indesejados e fortalecendo a integridade dos alimentos. Outra abordagem promissora é a incorporação de óleos essenciais (OE) a esses revestimentos, devido às suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de revestimentos comestíveis à base de amido de milho incorporado com cinamaldeído, o componente majoritário do OE de canela, na qualidade de morangos ao longo do tempo. Os morangos foram submetidos a diferentes tratamentos (controle-T0, revestimento com amido de milho-T1, e revestimento com amido de milho e cinamaldeído-T2) e armazenados à 5°C por 12 dias. A perda de massa dos morangos foi semelhante em todos os tratamentos, indicando que o revestimento não afetou significativamente esse atributo. Na análise microbiológica, os morangos com revestimento contendo cinamaldeído apresentaram uma contagem de 2 ciclos logarítmicos menor de fungos e leveduras em comparação aos demais tratamentos. Pelo sucesso em inibir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis durante o armazenamento, essa abordagem pode ter implicações significativas na redução do desperdício de alimentos e na melhoria da segurança de alimentos.

Palavras-chave: Revestimentos comestíveis. Cinamaldeído. Morangos.

1 INTRODUÇÃO

Mundialmente, estima-se que um terço da produção de alimentos destinados ao consumo humano é perdida por ano, sendo metade dessa perda em relação a raízes, frutas, hortaliças e sementes oleaginosas. Em países em desenvolvimento, cerca de 30 a 40% da produção se perde nas fases que sucedem a colheita, durante o processamento e a distribuição. Essas perdas representam também um desperdício significativo de recursos como terra, água, energia e insumos. No Brasil, especificamente, as perdas de frutas e hortaliças geram prejuízos para o setor varejista, estimado em cerca de 600 milhões de reais por ano (SANTOS, 2019).

Frutas e hortaliças são especialmente susceptíveis a alterações durante o processamento e armazenamento, devido a fatores tais como perda de água e ataque de microrganismos deterioradores. De forma a tentar minimizar as perdas pós-colheita e aumentar a vida de prateleira desses produtos, algumas estratégias são cogitadas.

Nos últimos anos, houve um notável interesse no uso de revestimentos comestíveis em frutas e hortaliças, devido às suas propriedades de criação de barreiras eficazes e à capacidade de aprimorar a aparência, a integridade estrutural e as propriedades mecânicas dos alimentos. Essas coberturas podem desempenhar um papel importante ao impedir ou reduzir a migração de umidade, gases, gorduras e aromas do alimento para o ambiente ou o contrário. (ALVES *et al.*, 2011).

Incorporar óleos essenciais (OEs) à matriz polimérica do revestimento comestível pode ser uma alternativa interessante para proteger alimentos, pois alguns OEs possuem propriedades antimicrobianas, auxiliando na conservação do produto (SOUZA COELHO *et al.*, 2017). Além disso, a utilização de OEs como substâncias ativas em revestimentos é mais bem aceita pelos consumidores em comparação aos aditivos químicos sintéticos, pois são compostos obtidos de fontes naturais (GUIMARÃES *et al.*, 2020). Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de revestimento comestível à base de amido de milho incorporado com cinamaldeído, o componente majoritário do OE de canela, na qualidade microbiológica e na perda de peso de morangos ao longo do tempo de armazenamento.

2 MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados os reagentes: glicerol, cinamaldeído e amido de milho, disponibilizados pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Campus Bambuí (IFMG Campus Bambuí). Os demais materiais utilizados, como bandejas de poliestireno expandido e filmes de policloreto de vinil (PVC) e os morangos foram obtidos no comércio de Bambuí-MG. Para as análises microbiológicas, foram utilizados ágar batata dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico 10% (m/v) e solução peptonada.

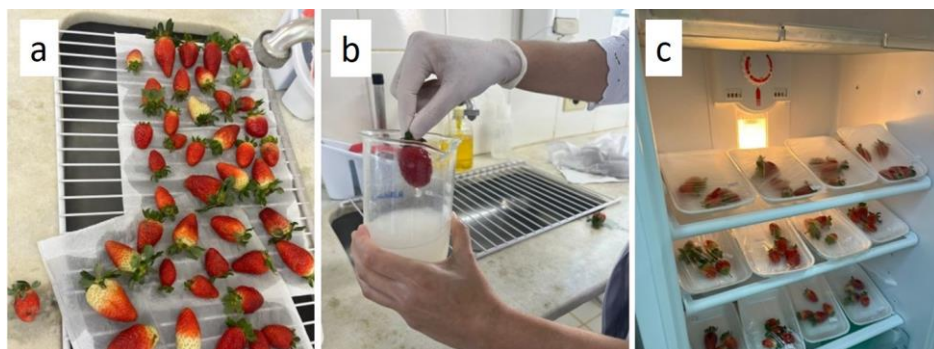
2.1 Elaboração do revestimento comestível

O revestimento comestível foi elaborado a partir da metodologia de (NUR; ZAIDIYAH; LUTHFI, 2021), com modificações. A solução do revestimento foi preparada dissolvendo 6 g de amido de milho em 200 mL de água destilada sob agitação, à temperatura ambiente. Após a dissolução, a mistura foi aquecida em banho maria a 85 °C, sendo adicionada 10% m/m de glicerol e mantido a essa temperatura por 15 min. Após, a mistura foi resfriada até 27 °C, seguida da adição do cinamaldeído (5% m/m) sob agitação magnética para a homogeneização durante 5 min.

2.2 Preparo das amostras de morango

Os morangos foram higienizados em água corrente e sanitizados em hipoclorito de sódio 200 ppm por 15 min. Após, foi feito um enxágue com uma nova solução de hipoclorito de sódio (40 ppm), e os frutos foram secos sob condições ambientes (Figura 1(a)). Após, foram divididos em três tratamentos (T0, T1 e T2), sendo T0 os frutos sem revestimento (controle), T1 os frutos com revestimento comestível de amido de milho sem cinamaldeído, e T2 os frutos com revestimento contendo cinamaldeído (Figura 1). Os frutos submetidos aos tratamentos T1 e T2 foram completamente imersos nas suspensões de amido e dispostos em um suporte para secagem. Em seguida, foram armazenados em bandejas de poliestireno, recobertos com filme PVC e armazenados em geladeira ($5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) pelo período de 12 dias (Figura 1). Os morangos do tratamento T0 foram embalados imediatamente após a sanitização. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com duas repetições.

Figura 1 – Etapas do processamento dos morangos: morangos sanitizados (a); imersão dos morangos no revestimento à base de amido de milho e cinamaldeído (b); morangos embalados e armazenados sob refrigeração (c).



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

2.3 Avaliação da vida de prateleira do morango

Foram realizadas análises de perda de massa e microbiológica (fungos e leveduras) a cada 3 dias durante 12 dias. A perda de massa foi determinada por diferença (%) entre a massa inicial e final das amostras. A contagem de fungos e leveduras foi realizada de acordo com o *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (DOWNES; ITO, 2001). Foram pesadas 25 g de amostra e homogeneizadas com 225 mL de água peptonada 0,1% m/v, durante 2 min em *Stomacher* (diluição 10^{-1} da amostra). Em seguida, diluições decimais apropriadas foram preparadas e alíquotas de 0,1 mL dessas diluições foram transferidas para o ágar BDA e espalhadas com auxílio de uma alça de Drigalski (plaqueamento em superfície). As placas foram incubadas a 25°C pelo período de 5-7 dias. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias por grama do alimento (log UFC/g).

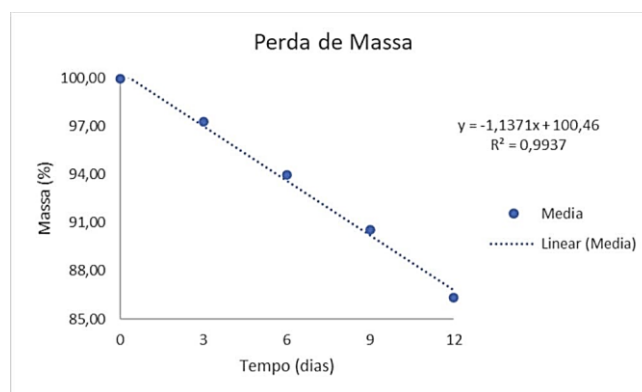
2.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, quando necessário, foram realizadas análise de regressão ou teste de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. O programa estatístico usado foi o RStudio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à análise de perda de massa dos morangos em função do tempo estão apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Perda de massa de morangos com ou sem revestimento comestível à base de amido de milho e cinamaldeído armazenados por 12 dias sob refrigeração.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos (T0, T1 e T2), ou seja, a presença ou não do revestimento não influenciou a perda de massa, e todas as amostras tiveram comportamento semelhante. Logo, uma única regressão foi obtida para explicar o comportamento da perda de massa (Figura 2). Observou-se um decaimento da massa provavelmente devido à perda de água, sendo que, ao final de 12 dias de armazenamento, a perda alcançou aproximadamente 14% da massa total.

O resultado da análise microbiológica encontra-se na Tabela 1. No tempo inicial, a contagem foi de 4,15 log de UFC/g, porém ao longo do tempo observou-se diferença entre o tratamento T2 e os demais ($p > 0,05$), alcançando uma diferença de aproximadamente dois ciclos logarítmicos. Além disso, percebeu-se que, nos tratamentos T0 e T1, a contagem de fungos e leveduras aumentou ao longo do tempo ao passo que a contagem de fungos e leveduras no T2 reduziu, indicando inibição da microbiota por parte do cinamaldeído.

Tabela 1 – Contagem de fungos e leveduras (log UFC/g) em morangos submetidos a diferentes tratamentos e armazenados por até 12 dias sob refrigeração: T0-Morangos sem revestimento (tratamento controle); T1-Morangos com revestimento sem cinamaldeído; T2- Morangos com revestimento com cinamaldeído.

Tratamentos	Tempo (dias)				
	0	3	6	9	12
T0	4,15 Ac	5,45 Aab	5,15 Aab	4,55 Abc	5,95 Aa
T1	4,15 Ac	4,55 Bbc	5,70 Aa	4,90 Aac	5,40 Aab
T2	4,15 Ac	3,45 Cab	3,00 Bb	3,45 Bab	3,75 Bab

A interação tratamento x tempo de armazenamento foi significativo ($p < 0,05$). Valores médios seguidos pela mesma letras maiúscula, na mesma coluna, não são significativamente diferentes de acordo com teste de Tukey ($p > 0,05$). Valores médios seguidos pela mesma letra minúscula, na mesma linha, não são significativamente diferentes de acordo com o teste de Tukey ($p > 0,05$).

A ação antimicrobiana do cinamaldeído e outros componentes de OEs é atribuída a sua capacidade de criar poros nas membranas de microrganismos, o que pode gerar desde extravazamento de eletrólitos até morte celular (COELHO *et al.*, 2017; GUIMARÃES, 2020). No presente estudo, pudemos observar que a ação do revestimento com cinamaldeído foi eficiente na conservação dos morangos do ponto de vista microbiológico. No entanto, não impactou a qualidade dos frutos no que tange a perda de massa durante o armazenamento.

4 CONCLUSÃO

O revestimento à base de amido de milho com cinamaldeído apresentou os melhores resultados na análise microbiológica em relação aos demais tratamentos, sendo pertinente afirmar que a utilização do revestimento contribui para a manutenção da qualidade microbiológica dos morangos durante o período de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. *et al.* Qualidade de morangos envolvidos com revestimento comestível antimicrobiano à base de diferentes fontes de amido. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, 2011.
- DOWNES, F.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**—APHA. Washington, DC. Ed, v. 4, 2001.
- GUIMARÃES, M. C. **Desenvolvimento de revestimento ativo à base de fécula de mandioca e óleo essencial de aroeira (*Shinus terebinthifolius Raddi*) aplicado em brócolis**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2020.
- NUR, B.; ZAIDIYAH, Z.; LUTHFI, F. Characteristics of corn starch-based edible coating enriched with curry leaf extract on quality of the strawberry (*Fragaria x ananassa Duch.*) In: **IOP PUBLISHING**, 1. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. v. 922, p. 012065.
- SANTOS, E. A. S. **Revestimentos comestíveis a base de alginato, amido de milho e fécula de mandioca na conservação pós-colheita do umbu (*Spondias tuberosa*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroindústria). Universidade Federal de Sergipe, 2019.
- COELHO, C. C. S. *et al.* Aplicação de revestimento filmogênico à base de amido de mandioca e óleo de cravo da Índia na conservação pós-colheita de goiaba 'Pedro Sato'. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 25, n. 6, p. 479–490, 2017.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE CARVACROL PARA FUTURA APLICAÇÃO EM EMBALAGEM ATIVA SUSTENTÁVEL

Marcus Túlio Cunha dos Santos Filho¹, Amanda Camilo Graciano¹, Taíla Veloso de Oliveira²,
Rafaela Correa Pereira¹, Clara Suprani Marques^{1,2}

¹Instituto Federal de Minas Gerais - campus Bambuí; ²Universidade Federal de Viçosa

mtcsfilho@gmail.com

RESUMO

O investimento no aprimoramento de tecnologias de embalagens cresceu nos últimos anos. Embalagens ativas (EA), especialmente aquelas incorporadas com compostos bioativos, têm sido o foco de pesquisas, dada a preocupação crescente do consumidor em relação a conservantes sintéticos. A exploração dos óleos essenciais (OE) em embalagens é uma abordagem promissora, dada a ampla gama de propriedades que estes compostos apresentam. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi averiguar a atividade antimicrobiana do composto majoritário do OE de orégano (carvacrol), visando sua futura incorporação em EA. Para tal, foi avaliada a Concentração Mínima Inibitória (MIC) do carvacrol pelo método de microdiluição frente a quatro grupos de microrganismos: bactérias Gram-negativa (*Escherichia coli*); Gram-positiva (*Staphylococcus aureus*); leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) e fungos filamentosos (*Rhizopus stolonifer*; *Alternaria alternata*; *Fusarium semitectum* e *Aspergillus niger*). A MIC para as bactérias foi de 375 ppm, ao passo que para leveduras e fungos filamentosos, a MIC encontrada foi de 93,75 ppm, demonstrando um potencial antimicrobiano mais acentuado contra esses grupos de microrganismos. Confirmada a eficácia *in vitro*, o próximo passo do estudo será promover a incorporação do composto em bioplástico ativo à base de soro de leite para futura aplicação na conservação de pão de forma.

Palavras-chave: Carvacrol. Concentração mínima inibitória. Embalagem ativa.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, percebe-se um interesse crescente tanto no meio acadêmico quanto no industrial no estudo e modernização da tecnologia de embalagens (FIROUZ; MOHI-ALDEN; OMID, 2021). Uma abordagem que tem se destacado nos últimos anos é a elaboração de embalagens ativas (EA), que consistem em embalagens incorporadas com aditivos sintéticos e/ou biológicos, que migrarão gradativamente para o alimento (CAICEDO *et al.*, 2023). Dessa forma, é possível reduzir a quantidade de aditivos incorporados diretamente no produto, além de auxiliar na conservação do alimento.

A exploração de compostos bioativos, como óleos essenciais (OE), no setor de embalagem vem ganhando foco nos últimos anos, sobretudo com a preocupação dos consumidores quanto ao uso de conservantes sintéticos (NARASAGOU DR *et al.*, 2020). A aplicabilidade dos OEs como agentes conservantes na área de alimentos fundamenta-se

na ampla gama de propriedades que estes apresentam, como: atividade antibacteriana; antifúngica; inseticida; antiviral e antioxidante (CHAUDHARI; DAS, 2023).

Desta forma, nesse trabalho, objetivou-se a averiguação da atividade antimicrobiana do composto majoritário do OE de orégano, o carvacrol, por meio da determinação da Concentração Mínima Inibitória (MIC) pelo método de microdiluição frente a quatro grupos de microrganismos, visando sua futura incorporação em embalagem ativa antimicrobiana.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Microrganismos testados

Foram utilizadas bactérias Gram-negativa e Gram-positiva *E. coli* e *S. aureus*, respectivamente; levedura *S. cerevisiae*; e fungos filamentosos *R. stolonifer*, *A. alternata*, *F. semitectum* e *A. niger*, cedidas pelo Laboratório de Embalagens da Universidade Federal de Viçosa – UFV. As bactérias e levedura foram ativadas em caldo infusão cérebro coração (BHI) e incubadas por 24 horas a 37 °C. Em seguida, elas foram plaqueadas em ágar padrão para contagem (PCA) e incubadas por mais 24 horas a 37 °C para obtenção de colônias isoladas. Os fungos filamentosos foram ativados em caldo (BHI) e incubados a 25 °C por 3 dias. Após esse período, realizou-se o plaqueamento desses microrganismos em ágar batata dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico 10% m/v e incubados por mais 7 dias a 25 °C. A padronização dos inóculos foi realizada conforme metodologia proposta pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) (CLSI, 2012): colônias isoladas foram suspensas em solução salina, com posterior ajuste de turbidez equivalente ao padrão de 0,5 na escala Mcfarland e diluídas até a concentração desejada.

2.2 Antimicrobiano utilizado e preparo das soluções-estoque

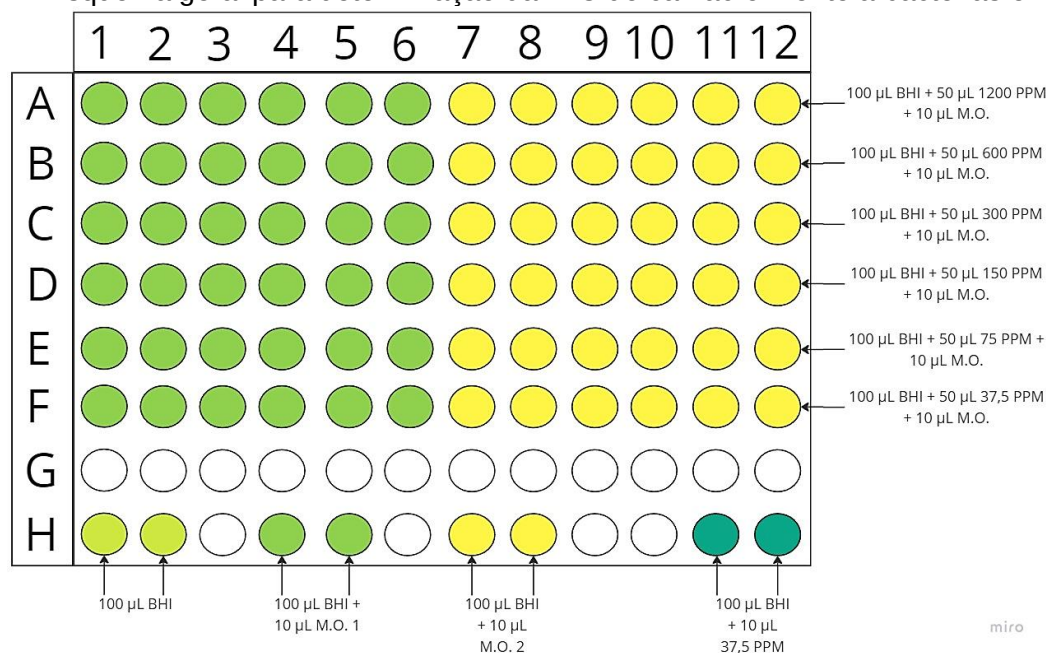
O carvacrol, componente majoritário do óleo essencial de orégano, foi utilizado como agente antimicrobiano. Por meio de diluições seriadas a uma razão de 2, foram preparadas soluções-estoques em concentrações de 1.200 a 37,5 ppm ($\mu\text{L/L}$) de carvacrol diluídos em água, DMSO 10% e Tween 80 0,5%.

2.1 Determinação da concentração mínima inibitória (MIC)

A determinação da MIC do carvacrol foi realizada pelo método de microdiluição utilizando microplacas com 96 poços conforme metodologia proposta pelo CLSI (CLSI,

2012). A Figura 1 apresenta um esquema geral de como se deu o preparo da microplaca para análise MIC do carvacrol frente a bactérias e leveduras. Outras placas com preparo similar foram usadas também para fungos filamentosos e levedura.

Figura 1 – Esquema geral para determinação da MIC do carvacrol frente a bactérias e levedura



Os poços foram completados com 100 µL de caldo BHI e 50 µL de cada solução de carvacrol, sendo que, nos poços, as concentrações do antimicrobiano atingiram os valores de 375 a 11,72 ppm. Em seguida, inoculou-se 10 µL dos inóculos previamente padronizados, que atingiram, em cada poço, a concentração de aproximadamente 5×10^4 UFC/mL, confirmada posteriormente por contagem em placa. Também foram preparados poços controles: caldo BHI puro, para confirmar a esterilidade do meio; caldo BHI e microrganismo, para confirmar a viabilidade dos inóculos; caldo BHI e solução de carvacrol, também para controle de esterilidade.

As placas contendo as bactérias e leveduras foram incubadas a 37 °C por 24 h, ao passo que as placas contendo os fungos filamentosos foram incubadas a 25 °C por 3 dias. O valor de MIC foi considerado a menor concentração de carvacrol capaz de evitar crescimento visível do microrganismo no poço.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise de MIC pode ser consultado na Tabela 1.

Tabela 1 – MIC, em ppm ($\mu\text{L/L}$), de carvacrol frente aos microrganismos testados

Concentração de carvacrol no poço (ppm)	Microrganismos						
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>R. stolonifer</i>	<i>A. alternaria</i>	<i>F. semitectum</i>	<i>A. Niger</i>
375,00	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
187,50	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
93,75	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
46,88	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
23,44	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
11,72	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

(+): crescimento visível de microrganismo; (-): sem crescimento visível de microrganismo.

Fonte: Autores, 2023.

Conforme a Tabela 1, a MIC obtida nesse trabalho para *E. coli* e *S. aureus* foi de 375,00 ppm. Diao *et al.* (2022) obtiveram um valor de MIC de 336 ppm contra *E. coli*, ao passo que Santos *et al.* (2016) encontraram um MIC de 312 ppm para *E. coli* e *S. aureus*, valores similares ao que foi verificado no presente estudo.

Os resultados obtidos demonstraram um efeito antimicrobiano mais acentuado do carvacrol contra as cepas de levedura e fungos filamentosos quando comparados às bactérias. Mauriello *et al.* (2021) obtiveram um valor de MIC menor que 500 ppm para *S. cerevisiae*, o que vai ao encontro dos resultados obtidos no presente trabalho. Abbaszadeh *et al.* (2014) obtiveram uma MIC de 50 ppm para *A. niger*, em concordância com os resultados obtidos, ao passo que para *A. alternaria* o MIC encontrando foi de 350 ppm, valor superior ao do presente trabalho. Abbaszadeh *et al.* (2014) avaliaram uma estirpe de *Rhizopus* (*R. oryzae*) e *Fusarium* (*F. oxysporum*) e obtiveram uma MIC de 200 e 125 ppm, respectivamente, valores próximos aos obtidos no presente trabalho.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que o carvacrol é um antimicrobiano com potencial para aplicação em alimentos, tendo em vista que apresentou MIC baixas para todos os microrganismos testados, em especial fungos filamentosos e levedura. Confirmada a eficácia *in vitro*, o próximo passo do estudo será promover a incorporação do composto em bioplástico ativo à base de soro de leite para futura aplicação na conservação

de pão de forma. Espera-se que a EA desenvolvida com carvacrol iniba o desenvolvimento de fungos filamentosos (principais deterioradores do pão de forma), dessa forma estendendo a vida de prateleira do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBASZADEH, S. *et al.* Antifungal efficacy of thymol, carvacrol, eugenol and menthol as alternative agents to control the growth of food-relevant fungi. **Journal de mycologie medicale**, v. 24, n. 2, p. e51-e56, 2014.
- CAICEDO, C. *et al.* Biobased and Biodegradable Packaging Plastics for Food Preservation. *In: INAMUDDIN; ALTALHI, T. Handbook of Bioplastics and Bio composites Engineering Applications*. 2 ed. Hoboken: WILEY, 2023. p. 383-424.
- CHAUDHARI, A. K.; DAS, S. Natural products: origin, biosynthesis, and applications in pharmaceuticals, therapeutics, and food systems. *In: PRAKASH, B.; SÃO JOSÉ, J. F. B. Green Products in Food Safety*. Academic Press, 2023. p. 81-109.
- CLSI. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard**. 9 ed. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012.
- DIAO, M. *et al.* Characterization and antibacterial activity study of α -Lactalbumin-carvacrol complex. **Food Chemistry**, v. 397, p. 133820, 2022.
- FIROUZ, M. S.; MOHI-ALDEN, K.; OMID, M. A critical review on intelligent and active packaging in the food industry: Research and development. **Food Research International**, v. 141, p. 110113, mar. 2021.
- MAURIELLO, E.; FERRARI, G.; DONSI, F. Effect of formulation on properties, stability, carvacrol release and antimicrobial activity of carvacrol emulsions. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v. 197, p. 111424, 2021.
- NARASAGOUDR, Shivayogi S. *et al.* Physico-chemical and functional properties of rutin induced chitosan/poly (vinyl alcohol) bioactive films for food packaging applications. **Food Hydrocolloids**, v. 109, p. 106096, 2020.
- SANTOS, A. R. *et al.* Application of edible coating with starch and carvacrol in minimally processed pumpkin. **Journal of food science and technology**, v. 53, p. 1975-1983, 2016.

USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolia* Raddi) COMO ANTICOCCIDIANO EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS

Larissa Faria Silveira Moreira*; Dianas Luísa Pereira; Clarice Freire de Moraes; Fernanda Moreira Camargo; Camila Cristina Silva; Adriano Geraldo

Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí

larissasilveira18@yahoo.com.br *Bolsista PIBIC

RESUMO

Umas das alternativas em substituição aos anticoccidianos têm sido a utilização de fitoterápicos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a suplementação de sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) em substituição aos anticoccidianos e seus efeitos sobre o desempenho produtivo no período de 1 a 21 dias contra a coccidiose. Foram utilizadas 390 aves da linhagem ROSS 308 AP, machos, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, seis repetições e cinco tratamentos: Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos); Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos; Dieta com suplementação de antibiótico e 1000 g/t de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi); Dieta com suplementação de antibiótico e 2000 g/t de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi). Cada parcela era composta por 13 frangos (10 aves/m²). Foram avaliados o ganho de peso (GP), peso médio (PM), ganho médio diário de peso (GMDP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA). Utilizou-se o teste de *Scott-Knott* para comparação de médias. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) dos tratamentos sobre o consumo de ração. Aves suplementadas com a dieta controle positivo, apresentaram melhores pesos médios, ganho médio diário de peso e ganho de peso em relação aos demais tratamentos. A conversão alimentar foi melhor para as aves suplementadas com as rações controle negativo e controle positivo. A utilização de pimenta rosa mostrou-se pior para o desempenho produtivo de frangos em relação a aves recebendo ração com anticoccidianos no período de 1 a 21 dias de idade.

Palavras-chave: *Eimeria*. Aroeira vermelha. Coccidiose.

1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios na produção animal é a busca por alternativas que visam reduzir a utilização de anticoccidianos, em virtude às pressões impostas pelos consumidores em consumir um alimento com segurança alimentar e devido à resistência que estes medicamentos podem causar em relação antibióticos em patógenos humanos (SILVA, 2017).

A coccidiose é uma das doenças que mais afetam a saúde das aves, devido estar presentes em diversas granjas comerciais e podendo causar queda do consumo de ração, diarreias, má absorção e disenterias (O PRESENTE RURAL, 2018).

Umas das alternativas em substituição aos anticoccidianos têm sido a utilização de fitoterápicos, que possuem efeitos benéficos em relação aos índices zootécnicos, como a pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi), que possui ação anti-inflamatória e antimicrobiana (CARVALHO et al. 2013).

Objetivou-se avaliar a suplementação de sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) contra *Eimeria* e seus efeitos sobre o desempenho produtivo de 1 a 21 dias de idade em frangos de corte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no IFMG – Campus Bambuí. Foram utilizados 390 pintos de corte de 1 dia, machos, da linhagem ROSS 308 AP, vacinados contra Marek. O protocolo experimental foi aprovado pela Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA sob o número 05/2022. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 parcelas, com 13 aves cada (10 aves/m²).

O galpão utilizado foi do tipo convencional, com sistema de aquecimento inicial com lâmpadas de infravermelho de 250 W em cada box utilizadas até 17 dias (24 horas de luz para as aves) e sistema de iluminação central no galpão. O programa de iluminação executado foi: de 17 dias até 21 dias (11 horas de escuro e 13 horas de luz), seguindo recomendações do Manual Cobb.

Os tratamentos experimentais utilizados foram:

- Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa);
- Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos);
- Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos;

- Dieta com suplementação de antibiótico e 1000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi);
- Dieta com suplementação de antibiótico e 2000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi).

As rações foram formuladas à base de fubá de milho e farelo de soja para atender à exigência das aves, de acordo com as recomendações nutricionais de Rostagno *et al.* (2017) para frangos de corte machos de desempenho superior. Foi utilizado o programa alimentar com 2 dietas (ração pré - inicial 1 a 7 dias e ração inicial 8 a 21 dias). A ração e água foram fornecidas à vontade. O antibiótico utilizado foi a Enramicina (150g/tonelada de ração) e o anticoccidiano Coxistac 12% (500g/t de ração). Os tratamentos com a pimenta rosa foram fornecidos em todas as fases de criação e o núcleo utilizado isento de anticoccidiano e promotores de crescimento.

As variáveis de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), ganho médio diário de peso (GMDP), peso médio (PM) e conversão alimentar (CA) foram avaliadas nos períodos: pré-inicial (1 a 7 dias de idade); inicial (1 a 21 dias de idade). Em caso de mortalidade, utilizou-se a correção do consumo de ração e conversão alimentar conforme metodologia de Sakomura e Rostagno (2016).

Os dados foram analisados com apoio do programa estatístico SISVAR[®]. Utilizou-se o teste de médias de *Scott-Knott*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para a variável consumo de ração ($P>0,05$) no período de 1 a 21 dias de idade, mas houve redução do consumo para o tratamento controle, onde apresentou o menor consumo entre os demais tratamentos. A suplementação com ou sem promotor e com inclusão de Farelo Integral de Pimenta Rosa no período de 1 a 7 dias de idade não apresentaram diferença significativa para o consumo de ração (GONÇALVES *et al.* 2014).

Houve diferença significativa dos tratamentos sobre o desempenho das aves no período de 1 a 21 dias, onde as aves suplementadas com a dieta controle positivo, apresentaram maiores pesos médios ($P<0,05$), ganho médio diário de peso ($P<0,05$), e ganho de peso ($P<0,05$) quando comparado aos demais tratamentos.

Considerando o período de 1-21 dias de idade, os autores Gonçalves *et al.* (2014) e Gonçalves *et al.* (2012) observaram que a adição de farelo de pimenta rosa com ou sem

antibiótico resultou em diferença significativa para o peso médio (kg) e ganho de peso (kg), quando comparado com o controle negativo, exceto para o tratamento que recebeu farelo integral de pimenta rosa + 22mg/kg de bacitracina e 34mg/kg de salinomicina que apresentou o pior peso médio e ganho de peso.

Em relação aos resultados obtidos para a variável conversão alimentar de 1 a 21 dias, houve diferença significativa ($P < 0,01$), onde os tratamentos controle negativo e controle positivo obtiveram melhores valores de conversão alimentar, quando comparado com os tratamentos com antibiótico, e os tratamentos com adição de 1 e 2 kg de pimenta rosa/tonelada + antibiótico, que apresentaram as piores conversões alimentares.

Tabela 1 - Desempenho produtivo de frangos de corte suplementados de com dietas com e sem anticoccidianos e suplementadas com diferentes níveis de sementes de pimenta rosa no período de 1 a 21 dias de idade.

Variáveis Analisadas	Tratamentos					Valor de p	Erro Padrão da Média	CV (%) ⁶
	CN ¹	CP ²	Dieta só com antibiótico ³	1 kg pimenta rosa/ton.+ Antibiótico ⁴	2 kg pimenta rosa/ton.+ antibiótico ⁵			
Consumo ração (kg)	1,322	1,383	1,381	1,374	1,380	0,0577	0,01590	2,85
Peso médio (kg) (21 dias)*	1,187b	1,229a	1,185b	1,148b	1,163b	0,0261	0,00567	0,94
Ganho médio diário de peso (kg)*	0,057b	0,059a	0,056b	0,055b	0,055b	0,0253	0,05240	1,7
Conversão alimentar (kg) **	1,158b	1,165b	1,208a	1,241a	1,231a	0,0056	0,01737	3,54
Ganho de peso (kg)*	1,145b	1,187a	1,143b	1,106b	1,121b	0,0259	0,00572	0,96

¹Controle negativo: Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); ²Controle Positivo: Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos); ³Antibiótico: Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos e pimenta rosa; ⁴Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 1kg/ton. e antibiótico; ⁵Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 2kg/ton. e antibióticos. ⁶CV (%) coeficiente de variação. * $P < 0,05$ ** $P < 0,01$.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização de ração controle positivo (antibiótico + anticoccidiano) apresentou melhor desempenho produtivo dos frangos em relação as aves que receberam os demais tratamentos no período de 1 a 21 dias de idade, demonstrando que a inclusão de pimenta rosa não proporcionou o resultado esperado sobre a saúde intestinal.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos em especial ao meu orientador Adriano Geraldo por todo apoio, incentivo e paciência, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro concedido para execução desta pesquisa, ao IFMG – Campus Bambuí e a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, M.G.; MELO, A. G. N.; ARAGÃO, C. F. S.; RAFFIN, F. N.; MOURA, T. F. A. L. *Schinus terebinthifolius* Raddi: chemical composition, biological properties and toxicity. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.15, n.1, p.158-169, 2013.

COBB. Suplemento de nutrição e desempenho do frango de corte. **Cobb-Vantress Brasil**, 2018.

GONÇALVES, F. G., ZANINI, S. F., GUERRA, A. F. Q. G., GONÇALVES, E. P., COLNAGO, G. L., & FEITOSA, M. L. (2012). Utilização de pimenta rosa como um aditivo natural na dieta sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 15, 28-38.

GONÇALVES, F. G., ZANINI, S. F., SOUSA, D. R. D., SILVA, M. A. D., & COLNAGO, L. G. (2014). Sinergia entre aditivo vegetal e níveis crescentes de promotores de crescimento sobre o desempenho produtivo e morfometria intestinal de frangos de corte. **Ciência Rural**, 44, 340-345.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; PERAZZO, F. G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F. DE.; BARRETO, S. L. DE.; BRITO, C. O. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. ED. ROSTAGNO, H.S. Viçosa: UFV, 252p., 2017.

O PRESENTE RURAL. **Fatores que influem na produtividade do frango de corte moderno**. Publicado em: 12 mar. 2018. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/fatores-que-influem-na-produtividade-do-frango-de-corte-moderno/>.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. 2ed. FUNEP: Jaboticabal, SP; 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/23340582/M%C3%A9todos_de_pesquisa_em_nutri%C3%A7%C3%A3o_de_monog%C3%A1stricos.

SILVA, C. T. **Uso do óleo essencial de marmeleiro na ração de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolia* Raddi) COMO ANTICOCCIDIANO EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS

Larissa Faria Silveira Moreira*; Dianas Luísa Pereira; Clarice Freire de Moraes; Amanda Polegato Danese; Rayane França Ibraim; Adriano Geraldo

Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí

larissasilveira18@yahoo.com.br *Bolsista PIBIC

RESUMO

O uso de fitoterápicos têm sido uma das alternativas em substituição aos anticoccidianos, já que possuem atividade anti-inflamatória e antimicrobiana. Objetivou-se com este trabalho avaliar a suplementação de sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) em substituição aos anticoccidianos e seus efeitos sobre o desempenho produtivo no período de 1 a 42 dias de idade contra a coccidiose. Foram utilizadas 390 aves da linhagem ROSS 308 AP, machos, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), seis repetições e cinco tratamentos: Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos); Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos; Dieta com suplementação de antibiótico e 1000 g/t de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi); Dieta com suplementação de antibiótico e 2000 g/t de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi). Cada parcela era composta por 13 frangos. Foram avaliados o ganho de peso (GP) (kg), peso médio (PM) (kg), ganho médio diário de peso (GMDP) (kg), consumo de ração (CR) (kg), conversão alimentar (CA) (kg), mortalidade (%) e viabilidade (%). Utilizou-se o teste de *Scott-Knott* para comparação de médias. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis consumo de ração, peso médio, ganho médio diário de peso, conversão alimentar e ganho de peso no período de 1 a 42 dias de idade. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) dos tratamentos para as variáveis mortalidade e viabilidade ao final dos 42 dias. A suplementação de pimenta rosa como aditivo substituto ao anticoccidiano apresentou desempenho semelhante aos demais tratamentos. Mais estudos necessitam ser realizados para avaliar a ação da pimenta rosa como substituta aos anticoccidianos na ração, pois possivelmente as aves não sofreram desafios sanitários.

Palavras-chave: *Eimeria*. Fitoterapia. Coccidiose.

1 INTRODUÇÃO

A avicultura de corte enfrenta desafios relacionados aos agentes causadores das patologias em aves, como a coccidiose, que é o protozoário mais importante, por ser de distribuição mais ampla e por causar graves prejuízos econômicos. O uso de anticoccidianos, vem enfrentando restrições pelos consumidores, devido à segurança alimentar, possíveis resíduos em carcaças das aves e por causar resistência de microrganismos aos medicamentos (SANTOS et al. 2009). Neste cenário, a utilização de fitoterápicos vem sendo muito pesquisado em substituição aos anticoccidianos. As sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi) é uma dentre as várias espécies vegetais disponíveis e que merece estudo, já que possuem fitoquímicos de interesse zootécnico. Vários estudos confirmam que as sementes desta planta são compostas por fenóis, flavonoides, esteroides, triterpenos, antraquinonas, e saponinas, que possuem atividade anti-inflamatória e antimicrobiana (CARVALHO et al. 2013).

Objetivou-se avaliar a suplementação de sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) contra *Eimeria* e seus efeitos sobre o desempenho produtivo no período de 1 a 42 dias de idade em frangos de corte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no IFMG – Campus Bambuí. Foram utilizados 390 pintos de corte de 1 dia, machos, da linhagem ROSS 308 AP, vacinados contra Marek. O protocolo experimental foi aprovado pela Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA sob o número 05/2022. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 parcelas, com 13 aves cada (10 aves/m²).

O galpão utilizado foi do tipo convencional, com sistema de aquecimento inicial com lâmpadas de infravermelho de 250 W em cada box utilizadas até 17 dias (24 horas de luz para as aves) e sistema de iluminação central no galpão. O programa de iluminação executado foi: de 17 dias até 22 dias (11 horas de escuro e 13 horas de luz), de 22 até 23 dias (10 horas de escuro e 14 de luz) 23 dias até 42 dias (9 horas de escuro e 15 horas de luz), seguindo recomendações do Manual da linhagem Cobb.

Os tratamentos experimentais utilizados foram:

- Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidiano e pimenta rosa);
- Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidiano);
- Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidiano;

- Dieta com suplementação de antibiótico e 1000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi);
- Dieta com suplementação de antibiótico e 2000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi).

As rações foram formuladas à base de fubá de milho e farelo de soja para atender à exigência das aves, de acordo com as recomendações nutricionais de Rostagno *et al.* (2017) para frangos de corte machos de desempenho superior. Foi utilizado o programa alimentar com 4 dietas (ração pré - inicial 1 a 7 dias; inicial 8 a 21 dias; crescimento 22 a 35 dias e final 36 a 42 dias). A ração e água foram fornecidas à vontade. O antibiótico utilizado foi a Enramicina (150g/tonelada de ração) e o anticoccidiano Coxistac 12% (500g/t de ração). Os tratamentos com a pimenta rosa foram fornecidos em todas as fases de criação e o núcleo utilizado isento de anticoccidiano e promotor de crescimento.

As variáveis avaliadas no período de 1 a 42 dias de idade foram ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), ganho médio diário de peso (GMDP), peso médio (PM) e conversão alimentar (CA), mortalidade e viabilidade. Em caso de mortalidade, utilizou-se a correção do CR e CA conforme metodologia de Sakomura e Rostagno (2016).

Os dados foram analisados com apoio do programa estatístico SISVAR[®]. Utilizou-se o teste de médias de *Scott-Knott*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) dos tratamentos para as variáveis consumo de ração (kg) ($P>0,05$), peso médio (kg) ($P>0,05$), ganho médio diário de peso (kg) ($P>0,05$), conversão alimentar (kg) ($P>0,05$) e ganho de peso (kg) ($P>0,05$) no período de 1 a 42 dias de idade, onde as médias das variáveis analisadas não se diferiram para os tratamentos utilizados.

Gonçalves *et al.* (2014), verificaram que no período de 1-43 dias de idade, que adição do Farelo Integral Pimenta Rosa com ou sem antibiótico reduziu o consumo de ração, melhorou a conversão alimentar, mas não influenciou no ganho de peso corporal, comparado com o controle negativo que apresentou a pior conversão alimentar nestes períodos.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) dos tratamentos para as variáveis mortalidade (%) e viabilidade (%) ao final dos 42 dias (Tabela 1).

Tabela 1 - Desempenho produtivo de frangos de corte suplementados com dietas com e sem anticoccidianos e suplementadas com diferentes níveis de sementes de pimenta rosa triturada no período de 1 a 42 dias de idade.

Variáveis Analisadas	Tratamentos							
	CN ¹	CP ²	Dieta só com antibiótico ³	1 kg pimenta rosa/ton.+ Antibiótico ⁴	2 kg pimenta rosa/ton.+ antibiótico ⁵	Valor de P	Erro Padrão da Média	CV (%) ⁶
Consumo de ração (kg)	5,329	5,437	5,396	5,268	5,281	0,6537	0,09286	4,26
Peso médio (kg) (42 dias)	3,597	3,658	3,673	3,576	3,482	0,1302	0,05420	3,69
Ganho médio diário de peso (kg)	0,086	0,087	0,087	0,085	0,083	0,1302	1,29052	3,69
Conversão alimentar (kg)	1,499	1,503	1,486	1,490	1,537	0,6175	0,02473	4,03
Ganho de Peso (kg)	3,555	3,616	3,631	3,534	3,440	0,13	0,05419	3,73
Mortalidade (%)	14,102	11,538	11,538	12,820	6,410	0,7279	0,59593	45,35
Viabilidade (%)	85,897	88,461	88,461	87,179	93,589	0,6626	0,20263	5,25

¹Controle negativo: Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); ²Controle Positivo: Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos); ³Antibiótico: Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos e pimenta rosa; ⁴Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 1kg/ton. e antibiótico; ⁵Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 2kg/ton. e antibióticos. ⁶CV (%) coeficiente de variação. *P<0,05 **P<0,01.

A alta taxa de mortalidade ocorreu principalmente devido as síndromes metabólicas, que correspondeu em média por 6,92% do total das mortes (anotações diárias). Isto pode ser explicado pelo fato de se utilizar campânulas elétricas com emissão de luz até 17 dias de idade das aves, que ficaram ligadas no início da criação 24 horas por dia e após, durante todo o período noturno devido às baixas temperaturas. O período de iluminação de 24 horas até os 17 dias, associado com o acesso ininterrupto aos comedouros (ração fornecida à vontade), proporcionou um rápido crescimento das aves, ocasionando assim, alta taxa de mortalidade por síndromes metabólicas como a ascite, síndrome da morte súbita, hidropericárdio e discondroplasia tibial.

4 CONCLUSÃO

Aves suplementadas com pimenta rosa como aditivo substituto ao anticoccidiano apresentaram desempenho produtivo semelhante aos demais tratamentos utilizados até os 42 dias de idade. Mais estudos necessitam ser realizados para avaliar a ação da pimenta rosa como substituta aos anticoccidianos na ração, pois possivelmente as aves não sofreram desafios sanitários o que justifica os tratamentos não se diferirem para as variáveis de desempenho.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos em especial ao meu orientador Adriano Geraldo por todo apoio, incentivo e paciência, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro concedido para execução desta pesquisa, ao IFMG – *Campus Bambuí* e a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, M.G.; MELO, A. G. N.; ARAGÃO, C. F. S.; RAFFIN, F. N.; MOURA, T. F. A. L. *Schinus terebinthifolius* Raddi: chemical composition, biological properties and toxicity. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.15, n.1, p.158-169, 2013.

COBB. Suplemento de nutrição e desempenho do frango de corte. **Cobb-Vantress Brasil**, 2018.

GONÇALVES, F. G., ZANINI, S. F., GUERRA, A. F. Q. G., GONÇALVES, E. P., COLNAGO, G. L., & FEITOSA, M. L. (2012). Utilização de pimenta rosa como um aditivo natural na dieta sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 15, 28-38.

GONÇALVES, F. G., ZANINI, S. F., SOUSA, D. R. D., SILVA, M. A. D., & COLNAGO, L. G. (2014). Sinergia entre aditivo vegetal e níveis crescentes de promotores de crescimento sobre o desempenho produtivo e morfometria intestinal de frangos de corte. **Ciência Rural**, 44, 340-345.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; PERAZZO, F. G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F. DE.; BARRETO, S. L. DE.; BRITO, C. O. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. ED. ROSTAGNO, H.S. Viçosa: UFV, 252p., 2017.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. 2ed. **FUNEP**: Jaboticabal, SP; 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/23340582/M%C3%A9todos_de_pesquisa_em_nutri%C3%A7%C3%A3o_de_monog%C3%A1stricos.

SANTOS, B. M. dos.; PEREIRA, C. G.; GÓMEZ, S. Y. M.; ABREU, T. G. M. **Prevenção e Controle de Doenças Infecciosas nas Aves de Produção**. Viçosa, MG, Ed. UFV, 2009. 150p.: il.

ADAPTAÇÃO DO ACELERÔMETRO PARA APRIMORAMENTOS NA EQUOTERAPIA DO IFMG, CAMPUS BAMBUÍ

Jennifer Araújo dos Santos^{1*}; Sandy Cristina Barros²; Luiz Augusto da Silva² ; Lucas Rodrigo de Moura Oliveira¹; Simone Magela Moreira³

¹Graduandos em Medicina Veterinária no Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - campus Bambuí;

²Graduandos em Ciências da Computação no IFMG, campus Bambuí.

³Orientadora, Doutora em Ciência Animal, Professora do IFMG, campus Bambuí.
jenniaraujo99x@gmail.com (*)Bolsista PIBEX

RESUMO

A Equoterapia oferecida no IFMG em Bambuí conta atualmente, com animais que nunca foram avaliados quanto ao tipo de movimento oferecido aos praticantes. Para melhorar os benefícios terapêuticos, acelerômetros foram acoplados à sela dos cavalos de modo permitindo identificar, com base nas necessidades e objetivos terapêuticos de cada praticante, qual o melhor animal, melhorando a qualidade das sessões e a eficácia da terapia. Esses dados no futuro serão usados para selecionar o cavalo mais adequado com base nas necessidades e objetivos terapêuticos de cada praticante, melhorando a qualidade das sessões e a eficácia do programa de equoterapia. Além disso, o projeto tem o potencial de servir como um modelo para outras instituições que utilizam terapia assistida por animais, incentivando a modernização e a tomada de decisões baseadas em dados para planos de tratamento mais eficazes e personalizados. Os resultados demonstram que esse protótipo possui potencial de servir como um modelo para outras instituições que utilizam terapia assistida por animais, incentivando a modernização e a tomada de decisões baseadas em dados para planos de tratamento mais eficazes e personalizados.

Palavras-chave: Análise de movimento, equoterapia personalizada, prática baseada em evidências.

1 INTRODUÇÃO

A equoterapia do IFMG, Bambuí, há muitos anos funciona sem uma avaliação sistemática dos cavalos quanto aos perfis de movimento específicos que oferecem aos praticantes. Esta deficiência pode levar a resultados terapêuticos abaixo do ideal devido a uma incompatibilidade entre os padrões de movimento do cavalo e as necessidades terapêuticas do paciente. Reconhecendo esta lacuna, a nossa investigação embarcou

numa abordagem inovadora, recorrendo à adaptação de acelerómetros fixados nas selas dos cavalos. Ao basear as decisões terapêuticas em dados objetivos, esperamos que os ajustes nos tratamentos levem a resultados mais eficazes. Uma análise objetiva da marcha permitirá aos terapeutas criar planos terapêuticos personalizados para atender a diversas necessidades e objetivos terapêuticos, abordando, assim, as diferentes dificuldades dos praticantes. Isso promoverá a eficácia da equoterapia e ampliará o grupo de pessoas que podem se beneficiar desse tratamento no IFMG, *campus* Bambuí.

Portanto, o projeto visa usar a análise objetiva da andadura equina como uma ferramenta para melhorar os benefícios terapêuticos da equoterapia no *campus* Bambuí do IFMG.

2 MATERIAL E MÉTODO

O objetivo principal foi avaliar quantitativamente e categorizar os perfis de movimento únicos de cada cavalo. Com esta metodologia baseada em dados, pretendemos agilizar o processo de emparelhamento entre praticantes de cavalos, garantindo uma combinação mais congruente com base nos objetivos terapêuticos e nas necessidades individuais do paciente.

Como etapa seguinte, foram selecionados os seguintes componentes necessários para a coleta dos dados: (i) um acelerômetro comercial (MPU6050 - Acelerômetro/giroscópio); (ii) Módulo de cartão micro SD e cartão SD; (iii) microcontrolador ESP32; (iv) Power bank para alimentação do circuito; (V) Materiais para desenvolvimento da placa de circuito impresso.

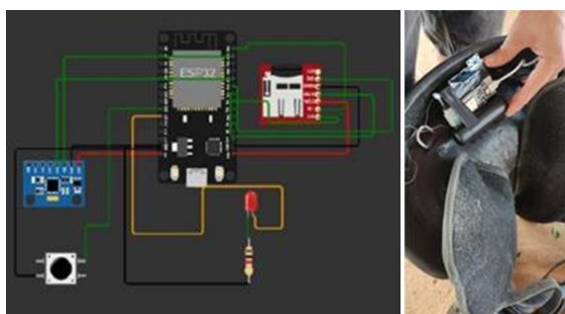
Após montado o circuito foi acoplado o sensor na sela, sendo escolhido o local ideal para ele e também para o processador de dados que alimenta e processa o circuito ficará preso também sobre a sela sem risco de atrapalhar o praticante ou o animal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a escolha dos componentes do hardware, foram desenvolvidas simulações virtuais do circuito do dispositivo e foi feita assim a esquematização elétrica dos componentes, quando então, decidiu-se salvar os dados medidos dos equinos em um microSD para processamento futuros dos números resultantes do sensor capturados e convertidos arquivos de texto, de cada animal e em cada um dos eixos, X, Y e Z.

A estrutura eletrônica e a instalação do acelerômetro foram realizadas após o segundo mês de projeto (Fig. 1).

Figura 1. Esquema adaptativo do acelerômetro e sua instalação junto à sela equina.



Fonte: Autores (2023)

O protótipo inicial se utiliza de recursos de eletrônica digital para manipulação de dados com a ajuda de um microcontrolador, que permite processar e armazenar os valores que estão sendo lidos do MPU 6050. O dispositivo conta com a adição de *leds* e botões para interações do usuário durante a coleta, e o próximo passo é a junção dos componentes em um placa de circuito impresso, caixa de proteção e coleta de dados.

Inicialmente, foi fixado o sensor e a caixa de alimentação a sela, onde também será feito o processamento dos dados coletados, já configurados para as medições tridimensionais. Em seções futuras, a coleta de dados de cada cavalo será feita durante diferentes tipos de marcha, como caminhada e trote, usando o sistema embarcado.

Depois de instalado, seguiu-se para a realização do teste inicial e verificação da adaptação em um animal que participa atualmente da terapia (Fig. 2). Com essa calibração pode-se obter uma melhor compreensão dos dados e da capacidade do sensor MPU6050 em capturar informações detalhadas dos eixos tridimensionais.

Figura 2. Teste do acelerômetro adaptado ao animal da equoterapia do IFMG, Bambuí.



Fonte: Autores (2023)

Os valores obtidos (Figura 3) podem servir para a formulação das interpolações, médias e integrais das análises estatísticas, quando obtidos em todos os animais, após instalação e execução final.

Figura 3. Valores obtidos do MPU6050 modo acelerômetro (x,y,z em m/s²) e giroscópio(x,y,z em °/s), visualização dos dados gerados pelo acelerômetro adaptado à sela do animal da equoterapia do IFMG, Bambuí.

```
X: -2.09, Y: 1.88, Z: 9.24, X: -0.12, Y: -0.09, Z: -0.55
X: -1.02, Y: 0.09, Z: 10.33, X: -0.26, Y: 0.09, Z: -0.03
X: -2.25, Y: 1.94, Z: 10.19, X: 0.03, Y: -0.24, Z: -0.11
X: -2.06, Y: 1.71, Z: 10.15, X: -0.46, Y: -0.40, Z: -0.31
X: -2.04, Y: 1.98, Z: 7.76, X: 1.52, Y: 1.58, Z: 0.01
X: -1.65, Y: 2.77, Z: 7.86, X: -1.30, Y: -1.93, Z: -0.20
X: 0.24, Y: 1.68, Z: 8.84, X: 0.94, Y: 2.64, Z: 0.70
X: -2.87, Y: 3.22, Z: 9.92, X: -0.59, Y: -3.34, Z: -0.88
X: 1.73, Y: -0.01, Z: 10.34, X: 0.06, Y: 0.22, Z: -0.10
X: 0.11, Y: 1.54, Z: 10.40, X: 0.09, Y: 0.18, Z: -0.27
X: -0.21, Y: 1.32, Z: 10.43, X: 0.15, Y: 0.09, Z: 0.02
X: -0.64, Y: 2.61, Z: 9.89, X: -0.13, Y: 0.03, Z: 0.03
X: -0.94, Y: 1.64, Z: 9.70, X: -0.28, Y: -0.14, Z: -0.07
```

Fonte: Autores (2023)

A partir dos dados de todos os animais, será realizada a análise dos dados e identificação das variações para identificar padrões e tendências nos movimentos e angulação dos cavalos durante os diferentes tipos de andaduras. Serão usadas ferramentas de visualização, como gráficos e tabelas, para ilustrar essas variações e torná-las mais fáceis de interpretar.

Os resultados encontrados visam demonstrar que o protótipo se encontra apto para cumprir com a proposta de aprimorar a equoterapia, aumentando a compreensão sobre essa prática terapêutica e incentivar mais pesquisas e desenvolvimento nessa área.

4 CONCLUSÃO

O processo de seleção personalizado facilitado pelos dados do acelerômetro permitiu coletar as variações dos movimentos demonstrando potencial para melhorar a qualidade e a eficácia das sessões de equoterapia, mas também melhorar a experiência geral do paciente. Além disso, o nosso protótipo é uma promessa significativa para além dos limites da nossa instituição. A escalabilidade e adaptabilidade deste método podem servir como modelo fundamental para outras instituições. Ao integrar tecnologia moderna e práticas baseadas em evidências, nossa pesquisa incentiva uma mudança de paradigma em direção a intervenções terapêuticas mais eficazes, personalizadas e baseadas em dados no domínio da terapia assistida por animais.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMG, campus Bambuí pelas bolsas que servem de incentivo à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN HIPPO THERAPY ASSOCIATION (AHA). The History of Hippotherapy. Disponível: <http://www.americanhippotherapyassociation.org/hippotherapy/history-hippotherapy/>. Acessado em 05/05/2017.

BIAŁOSZEWSKID, KORABIEWSKAI, LEWANDOWSKA M, WASIAK K. The usefulness of hippotherapy in the rehabilitation of cerebrally palsied children. Pilot study. **Fizjoterapia Pol.** 2011;11(2):175–181.

FINE, A. H. (Ed.). **Handbook on Animal-Assisted Therapy: Theoretical Foundations and Guidelines for Practice** (3rd ed.). Academic Press. 2010.

HOMES R, CLARK D, MORIDZADEH S, TOSOVIC D, VAN DEN HOORN W, TUCKER K, MIDWINTER M. Comparison of a Wearable Accelerometer/Gyroscopic, Portable Gait Analysis System (LEGSYS+™) to the Laboratory Standard of Static Motion Capture Camera Analysis. **Sensors**.

23(1):537.

2023.

<https://doi.org/10.3390/s23010537>

LEVINGER P, ZEINA D, TESHOME AK, SKINNER E, BEGG R, ABBOTT JH. A real time biofeedback using Kinect and Wii to improve gait for post-total knee replacement rehabilitation: a case study report. **Disabil Rehabil Assist Technol.** 2016;11(3):251-62.

SIWEK, M., PANASIUK, J., BARANOWSKI, L., KACZMAREK, W., PRUSACZYK, P., & BORYS, S. Identification of Differential Drive Robot Dynamic Model Parameters. **Materials.** 2023; 16(2), 683.

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICAS DE FORRAGEIRAS HIDROPÔNICAS EM DIFERENTES IDADES DE CORTE

Thayná Goulart de Oliveira Becatini¹; Livia Paina Chebaro Franchi¹; Michelle Fernandes Maia¹; Natália Costa de Oliveira¹; Kassy Gomes da Silva²; Luiz Carlos Machado¹

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná

goularthayna@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar bromatologicamente sete plantas forrageiras (aveia, azevém, girassol, milho, nabo, painço e trigo) em diferentes idades de corte (14, 28 e 42 dias) para a alimentação animal. Foram realizadas as análises de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e fibra em detergente neutro, conforme metodologia analítica proposta pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal.

Palavras-chave: Hidroponia. Cultivo Alternativo. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

As plantas forrageiras representam importante fonte de nutrientes para a nutrição animal, porém a produção desses recursos vem enfrentando muitos fatores como alterações climáticas e uso excessivo dos solos. Scalón e Cunha (2022) destacam que, com a preocupação ambiental, vem a necessidade de buscar alternativas para aperfeiçoar, otimizar e economizar recursos ao produzir alimentos, sendo a hidroponia uma alternativa, pois é uma excelente opção para produção de alimento em pouco espaço, contribuindo também para a sustentabilidade dos sistemas.

Hidroponia é um conjunto de técnicas de cultivo de plantas sem uso do solo, de forma que os nutrientes minerais essenciais são fornecidos às plantas através de uma solução nutritiva balanceada (NETO e BARRETO, 2013). Recentemente, essa técnica foi adaptada para a produção de alimentos diversos, possibilitando maior geração de ingredientes para períodos de seca, podendo favorecer atividades como a bovinocultura, ovinocultura, caprinocultura, equideocultura, suinocultura e avicultura (IANESKI e GUERIOS, 2023).

Diante da importância desse tipo de produção como nova alternativa, objetivou-se, por meio desta pesquisa, realizar análises químico-bromatológicas em diferentes

forrageiras hidropônicas em diferentes idades de corte para verificação de sua potencialidade de uso na alimentação animal.

2 MATERIAL E MÉTODO

As forrageiras hidropônicas foram colhidas em sua totalidade (semente, folhas, caule, raízes e substrato) na região da Fazenda Rio Grande – Paraná, no período de agosto à novembro de 2022, considerando as idades de 14, 28 e 42 dias. Após colheita, realizou-se a pré-secagem em estufa com circulação de ar forçado e após esse procedimento, as plantas foram enviadas ao laboratório de bromatologia do IFMG - *Campus Bambuí*, onde foram moídas, em moinho de facas do tipo Willey, para confecção de cada uma das amostras, as quais foram devidamente identificadas e acondicionadas em frascos hermeticamente fechados.

As amostras eram de aveia, azevém, girassol, milho, nabo forrageiro, painço e trigo. Com essas amostras, foram realizadas as análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), conforme metodologia analítica proposta pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2005).

Foram realizadas comparações de caráter descritivo com os resultados obtidos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição químico-bromatológica das forrageiras hidropônicas é apresentada na tabela 02. A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos para Ruminantes (VALADARES FILHO; LOPES *et al.* CQBAL 4.0, 2018), em termos de forragens secas plantadas de modo convencional, considera os valores da tabela 01:

TABELA 01: Composição bromatológica de forrageiras, segundo o CQBAL

Forrageiras	MS (%)	MM (%) *	PB (%) *	FDN (%) *
Aveia	87,42	8,09	11,96	67,74
Azevém	92,98	-	14,73	50,19
Milho	86,50	0,77	9,40	92,20
Trigo	90,04	3	3,92	91,23

* Valores apresentados em base de matéria seca.

Ao compararmos com os valores obtidos nessa pesquisa percebemos que as condições de cultivo podem afetar os teores bromatológicos das plantas e que as forrageiras hidropônicas colhidas entre 28 e 42 dias podem ser utilizadas na alimentação dos ruminantes por atenderem as exigências de composição.

TABELA 02: Composição químico-bromatológica de forrageiras hidropônicas

Forrageiras	Idade (dias)	MS (%)	MM (%) *	PB (%) *	FDN (%) *
Aveia	14	91,68	3,08	10,27	56,76
Aveia	28	92,35	2,47	11,09	56,94
Aveia	42	92,28	3,59	13,68	70,23
Azevém	14	91,74	4,77	10,01	48,98
Azevém	28	91,88	5,42	9,90	51,65
Azevém	42	92,26	5,83	11,47	60,73
Girassol	14	91,35	3,02	18,60	61,71
Girassol	28	90,61	5,77	22,24	76,07
Girassol	42	90,58	6,62	23,57	79,47
Milho	14	91,40	1,35	9,98	33,50
Milho	28	90,61	2,85	15,20	52,14
Milho	42	90,58	4,74	17,04	76,30
Nabo	14	93,49	4,72	36,57	62,23
Nabo	28	94,48	4,47	38,50	63,55
Nabo	42	94,25	5,19	39,26	76,33
Painço	14	92,13	5,72	14,54	51,39
Painço	28	92,68	7,86	15,55	74,57
Painço	42	92,20	8,69	14,01	78,4
Trigo	14	90,94	1,56	18,07	37,99
Trigo	28	91,80	2,42	18,27	41,3
Trigo	42	92,37	2,25	18,33	63,85

* Valores apresentados em base de matéria seca. MS: matéria seca; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro

Pode-se verificar que o amadurecimento das forrageiras proporciona uma maior concentração de minerais, sendo isso evidenciado pela elevação do teor de MM. Neste quesito, pode-se destacar o girassol, que apresentou um aumento significativo, variando de 3,02% aos 14 dias, 5,77, aos 28 dias e 6,62%, aos 42 dias. O milho também mostrou um aumento constante no teor de MM, chegando em 4,74% aos 42 dias.

Nota-se que em linhas gerais os teores de FDN e PB avançam com a idade, sendo isso importante para o crescimento da planta. Contudo, esta situação requer também um maior nível de lignificação, o que pode prejudicar o valor nutricional dos alimentos.

Cruz, Pereira Filho e Gontijo Neto (2021) consideram como bons os níveis de FDN da silagem de milho quando estavam próximos a 50%. Neste estudo, o milho hidropônico,

colhido com 28 dias e 42 dias, atingiu um teor de FDN de 52,14% e 76,30%, respectivamente.

4 CONCLUSÃO

Com base neste estudo e na literatura consultada, é possível afirmar que o plantio de forrageiras de forma hidropônica é uma tecnologia prática, que permite alcançar elevado valor nutritivo, principalmente se considerados os níveis de minerais, proteínas e fibras.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Oficina da Nutrição Animal pela oportunidade de desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, José Carlos; PEREIRA FILHO, Israel Alexandre; GONTIJO NETO, Miguel Marques. **Milho para Silagem**. Embrapa Milho, 08 dez. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao>

[tecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/milho-para-silagem](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao).

Acesso em: 14 set. 2023.

IANESKI, Rafael; GUERIOS, Euler Marcio Ayres. Eficiência do ganho de peso de galinhas caipiras utilizando o milho hidropônico. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 6, n. 1, p. 120-127, 2023.

NETO, Egídio Bezerra; BARRETO, Levy Paes. As técnicas de hidroponia. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 9, n. 1, p. 107-137, 2012.

SCALON, Isabella Christianini; CUNHA, Daniela Viera. Agricultura Moderna Sustentável e IoT: Automação de Monitoramento de Hidroponia. 2022.

SINDIRAÇÕES. **Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal**. São Paulo: Sindirações, 2005.

VALADARES FILHO, S.C., LOPES, S.A. *et al.*, CQBAL 4.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes**. 2018. Disponível em: www.cqbal.com.br. Acesso em: 14 set. 2023.

Avaliação da atividade antioxidante de *Moringa Oleifera Lam* para aplicações em fardos de fenos prismáticos

Mateus Henrique Rodrigues Lopes^{(1)*}; Fabrício Valeriano Burgos⁽¹⁾; Breno Dias de Lima⁽¹⁾; Vinícius Silveira Raposo⁽¹⁾; Claudimar Junker Duarte⁽¹⁾; David Maikel Fernandes⁽²⁾.

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*

² Instituto Federal do Triângulo Mineiro – *Campus Uberaba*

matheeuhenrique@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

Neste trabalho é reportado o uso de óleo extraído da planta indiana *Moringa Oleifera lan*, que é rica em nutrientes e antioxidantes, para preservação do valor nutricional de feno, utilizado para alimentação de animais de grande porte. Para tanto, foram utilizadas amostras de fardos de feno do tipo Tifton-85, que foram pulverizadas com mistura de óleo/água (proporção 1:3). As aplicações ocorreram em intervalos de 7, 15 e 30 dias. Foi utilizada também como controle uma amostra do feno, ou seja, sem aplicação da mistura. A seguir as amostras foram submetidas à análise colorimétrica, que indicou que a cor verde como predominante em amostras de feno borrifadas com a mistura de óleo e água, a qual é considerada na literatura como indicadora de qualidade superior. Para a amostra controle, foi observada a coloração amarela, que denota degradação parcial ou total do material, reduzindo a sua eficiência energética e nutricional. Embora ainda preliminares, os resultados obtidos até agora, mostram que a aplicação do óleo de moringa sobre o feno tem se mostrado promissora, uma vez que apresentou considerável capacidade de retardar a degradação do feno, preservando seu valor nutricional, o que pode resultarem melhor eficiência geral da produção de alimentos para animais.

Palavras-chave: Fenação, Forrageira, Moringa, Antioxidantes.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se um aumento significativo na comercialização de fenos no Brasil, impulsionado pelo seu amplo uso como alimento destinado a animais de grande porte, tanto ruminantes quanto não ruminantes. Conforme apontado por Reis (2001), o feno enfardado apresenta inúmeras vantagens em termos de facilidade de transporte, comercialização e exigência reduzida de espaço para armazenamento. Nesse contexto, a obtenção de feno de alta qualidade torna-se uma prioridade, começando pela seleção criteriosa da forrageira, seguida de uma colheita realizada na época adequada, com a garantia de que a forragem esteja devidamente seca e com perda mínima de nutrientes.

O feno é produzido a partir da planta conhecida como *Cynodon spp. cv.*, mais comumente referida como Capim-Tifton 85. Esta forrageira exibe notáveis características de produção, como elevado potencial de crescimento e adaptação a ampla variedade de condições climáticas, tornando-se uma escolha resistente para múltiplas colheitas ao

longo do ano, podendo atingir até um metro de altura quando cortada para enfardamento (MATOS; ABRAHÃO; PEREIRA, 2008).

A importância de realizar o corte da forrageira na época apropriada, que para o Tifton 85 varia entre 75% e 80% de teor de umidade, reside na obtenção de um produto mais macio, com maior concentração de folhas e, consequentemente, um valor nutricional superior, garantindo uma melhor digestibilidade e teores elevados de proteínas. A fase ideal de umidade para o consumo dessa forrageira deve ser reduzida a níveis inferiores a 20% (EMBRAPA, 2021).

A classificação da qualidade dos fardos de feno é frequentemente baseada na sua coloração, com tons verdes indicando um material recentemente cortado e de qualidade superior, enquanto uma coloração amarelada ou marrom denota exposição à luz e calor, resultando em uma qualidade inferior. Portanto, manter a coloração do feno e garantir que o teor de umidade permaneça abaixo de 20% representa um desafio para evitar a perda de nutrientes (KOPP *et al* 2013).

Conforme destacado por FERNANDES *et al.* (2015), o óleo de Moringa é um extrato derivado da planta *Moringa Oleífera Lamarck*, originária da Índia. As folhas dessa planta possuem um alto teor de proteína e são ricas em vitaminas A e C, cálcio, fósforo e ferro. O conteúdo de fenólicos totais e flavonoides totais, substâncias responsáveis pela elevada atividade antioxidante, variam de acordo com o período de colheita das folhas, porém, são encontrados em grandes quantidades neste composto. Essas características fazem do óleo Moringa um aditivo relevante para melhorar a qualidade e a conservação do feno.

O objetivo principal deste estudo consiste em investigar a aplicação do óleo de moringa como uma estratégia para preservar o valor nutricional do feno e aprimorar a eficácia do processo de conservação.

2 MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Minas Gerais, campus Bambuí. Para a condução do experimento, foram utilizados quatro fardos de feno do tipo Tifton-85 Jaíba, adquiridos junto à empresa Geraleite Agropecuária Bambuí. Cada um desses fardos mediam 50 cm de largura, 1 metro de comprimento e 40 cm de altura, com um peso de 26 quilos cada.

Os tratamentos foram aplicados por meio de uma mistura composta por 125 ml de óleo de moringa e 375 ml de água destilada, utilizando um borrifador de 3,5 litros de capacidade. A solução foi agitada por um período de cinco minutos, a fim de promover uma mistura adequada entre a água e o óleo. Posteriormente, essa mistura foi aplicada às superfícies de cada fardo, seguindo a seguinte distribuição:

1° Fardo - Controle, sem aplicação de mistura;

2° Fardo - Aplicação semanal;

3° Fardo - Aplicação quinzenal;

4° Fardo - Aplicação mensal.

Para coletar amostras do feno, utilizou-se uma sonda acoplada a uma furadeira. Após a coleta, as amostras foram pesadas em uma balança digital e, em seguida, foram embaladas a vácuo para serem enviadas ao laboratório, onde serão submetidas a análises de conservação e posteriormente serão comparadas com fardos que não receberam aplicações do produto e sujeitos a outros métodos de conservação. Além disso, também foi realizada a comparação visual das amostras levando-se em conta critérios de coloração.

3 RESULTADOS

A coloração verde do fenoé reportada na literatura como indicadora de qualidade, enquanto a cor amarela denota degradação total ou parcial do material, reduzindo a eficiência energética e nutricional. A comparação visual das amostras estudadas mostra que o feno submetido à mistura de água e óleo manteve o aspecto esverdeado enquanto que o material utilizado como controle apresentou coloração amarela.



Figura 1a: Amostra controle (início)



Figura 1b: Amostra controle (final)



Figura 2a: Tratamento 1 - aplicação semanal (início).



Figura 2b: Tratamento 1 - aplicação semanal (final).



Figura 3a: Tratamento 2 - aplicação quinzenal (início).



Figura 3b: Tratamento 2 - aplicação quinzenal (final).



Figura 4a: Tratamento 3 aplicação mensal (início).



Figura 4b: Tratamento 3 - aplicação mensal (final)



Figura 4c: Interior de amostra de feno com pulverização mensal.

A comparação dos resultados obtidos no início e ao final do experimento mostraram que o fardo que recebeu aplicações mensais (Figura 4) tem mostrado ser o melhor tratamento. Devido à perdas ocorridas durante a realização do experimento, serão adquiridos novos fardos de feno, que serão submetidos à novas aplicações e os resultados obtidos serão comparados àqueles já realizados. Além disso, novas análises ainda deverão ser realizadas a fim de verificar a durabilidade da conservação da forrageira e palatabilidade animal. No entanto, ainda que preliminares, os resultados obtidos até agora, mostram que a aplicação do óleo de moringa sobre o feno tem se mostrado promissora, uma vez as amostras submetidas ao tratamento apresentaram comportamento compatível com resultados reportados na literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária –EMBRAPA. Agronegócio do leite. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/agenciadeinformacaotecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/alimentacao/conservacao-de-forrageirasepastagens/feno/fenacao/epoca-da-colheita> Acesso em 10/01/2023

Fernandes D. M., Sousa R. M. F., Oliveira A., Morais S. A. L., Richter E. M., Muñoz R. A. A. Moringa oleifera: A potencial source for production of biodiesel and antioxidant additives / Fuel 146 (2015) 75-80.

KOPP, M. M.; SOUZA, F. H. D. de; MATTA, F. de P.; FAVERO, A. P. (Ed.). Construção de ideótipos de gramíneas para usos diversos. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

MATOS, A. T.; ABRAHÃO, S. S.; PEREIRA, O. G. Desempenho agrônômico de capim tifton 85 (cynodon spp) cultivado em sistemas alagados construídos utilizados no tratamento de água residuária de laticínios. Revista Ambi-Água, Taubaté, v. 3, n. 1, p. 43-53, 2008.

REIS, R. A.; MOREIRA, A. L.; PEDREIRA, M. S. 2001. Técnicas para produção e conservação de fenos de alta qualidade Organizado por: Cloves Cabrera Jobim; Geraldo Tadeu dos Santos; Júlio César Dasmaceno; Ulysses Cecato Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas:ed. 01 ed., Maringá:, Universidade Estadual de Maringá. p. 1-39

SILVA, M. S., GUIMARÃES, D. K. da S., , DANTAS T. N. C. , DANTAS NETO, A. A.. Utilização de planejamento experimental para desenvolvimento de novas formulações para lubrificantes de óleo de moringa oleífera lam epoxidado. 2014.

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA E FITOQUÍMICA DA JABUTICABA PARA SUA UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO ALTERNATIVO NA DIETA DE ANIMAIS DE COMPANHIA

Natália Costa de Oliveira¹ ; Thayná Goulart de Oliveira Becatini¹ ; Alda Ernestina dos Santos² ; Luiz Carlos Machado² .

¹ Estudantes de graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Minas Gerais - *campus Bambuí*

² Professores do Instituto Federal de Minas Gerais - *campus Bambuí*

RESUMO

A jabuticaba é um fruto que possui elevada potencialidade antioxidante, alto valor nutritivo, sendo também uma fonte alternativa de fibras e minerais. Para a alimentação animal, principalmente de cães e gatos, novos alimentos funcionais devem ser pesquisados para melhoria dos aspectos nutricionais dos alimentos e qualidade das fezes. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar a composição bromatológica e fitoquímica da jabuticaba e verificar sua potencialidade como ingrediente funcional. Foram analisados os teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose e lignina da farinha da casca e farinha integral. Para triagem fito química, o extrato hidroalcóolico dessas farinhas, foram avaliados por meio de testes fito químicos clássicos para detectar a presença das principais classes de metabólitos vegetais. Os resultados mostraram que a farinha da casca apresentou teores significativamente maiores de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e lignina, em comparação com a farinha integral. A farinha integral, por outro lado, apresentou teores significativamente maiores de matéria seca (MS) e extrato etéreo (EE). A triagem fitoquímica da farinha da casca de jaboticaba revelou a presença de ácidos fenólicos, açúcares redutores, alcaloides, aminoácidos livres, compostos fenólicos, flavonoides, polissacarídeos, proteínas, taninos e terpenoides. Os resultados deste estudo indicam que as farinhas obtidas a partir de cascas de jabuticaba são fontes de fibras alimentares e compostos antioxidantes, com potencial para uso em alimentos e produtos funcionais.

Palavras-chave: Alimento funcional, nutracêutico, nutrientes.

1 INTRODUÇÃO

A jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) é uma planta frutífera genuinamente brasileira, nativa da Mata Atlântica, pertencente à família *Myrtaceae*, conhecida há mais de 400 anos,

cujo nome tem origem indígena. Seu fruto, a jabuticaba, possui considerável valor nutricional, sendo importante fonte de fibras, minerais e diversos compostos fenólicos que lhe conferem alta capacidade antioxidante (EMBRAPA, 2022).

Apesar do amplo consumo e uso medicinal da jabuticaba observa-se ainda uma escassez de estudos físico-químicos e biológicos com esta espécie. Contudo, o interesse na composição química desta espécie tem aumentado nos últimos anos, conforme revela o significativo aumento no número de estudos fitoquímicos publicados entre os anos de 2010 e 2016 (PEREIRA et al., 2017).

O Brasil é um dos maiores produtores de rações do mundo. Estimativas do SINDIRAÇÕES (2023) apontam que o país já produz cerca de 87 milhões de toneladas, sendo isso de extrema importância para o agronegócio do país. Para cães e gatos, o mercado tem buscado por ingredientes funcionais ou nutracêuticos, os quais agregam algum benefício ao processo digestivo e nutricional, além da prevenção de enfermidades. Isso também é reflexo do atual estilo de vida de grande parte dos tutores, os quais prezam pela qualidade da alimentação, impactando positivamente na longevidade e bem-estar dos animais de companhia (GOUVÊA, 2019).

Dessa forma, foram realizadas análises químico-bromatológicas e fito químicas da farinha integral e farinha da casca da jabuticaba, buscando se verificar sua potencialidade como ingrediente funcional na formulação de alimentos completos para cães e gatos.

2 MATERIAL E MÉTODO

Obtenção e preparo da amostra

O material foi colhido na região de Bambuí-MG e consistiu de jabuticabas maduras, de uma só planta, prontas para consumo. Este material foi lavado e congelado para posterior manuseio. A seguir 231 gramas de amostra da casca foram pré-secas em estufa com circulação de ar forçado a 60°C durante setenta e duas horas. Já as 203 gramas de amostras da jabuticaba integral foram mantidas por noventa e seis horas no mesmo equipamento. Após esse processo, o material foi moído em moinhos de facas do tipo Willey e permaneceram vinte e quatro horas em frasco destampado para estabilização.

Análises químico-bromatológicas

As análises químico-bromatológicas desse projeto piloto, foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do IFMG Campus Bambuí e como referência se utilizou o

compêndio brasileiro de alimentação animal (SINDIRAÇÕES, 2005) bem como Silva e Queiros (2002). Foram determinados os teores de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra e detergente neutro (FDN), hemiceluloses, celulose e ligninas.

Triagem fitoquímica

O extrato hidroalcóolico da farinha das cascas de *P. cauliflora* foi obtido a partir da extração de 100 gramas do material vegetal em 500 mL de álcool etílico 70%, por quarenta e oito horas.

Após a extração, o extrato bruto obtido foi filtrado e posteriormente submetido a diferentes ensaios fitoquímicos para avaliação da presença das principais classes de metabólitos secundários, por meio de testes rápidos seguindo metodologia proposta por Gini e Jothi (2013) com adaptações quando necessário.

A fim de detectar a presença de diferentes metabólitos vegetais no extrato hidroalcóolico da farinha das cascas de jaboticaba e da farinha integral de jaboticaba, foram utilizados testes fitoquímicos, através da reação com NaHCO_3 , teste de Benedict, teste de Wagner, teste do Biureto, teste de Borntrager, reação com FeCl_3 , reação com NaOH , teste de Liebermann, teste de Shinoda, teste do lugol, teste do Biureto, reação com NaOH , espuma persistente, teste de Braymer, teste de Salkowski e teste de Liebermann.

Os quais buscaram avaliar a presença das seguintes classes de metabólitos: ácidos fenólicos, açúcares (polissacarídeos e açúcares redutores), alcaloides, aminoácidos livres, antraquinonas, compostos fenólicos, cumarinas, esteroides, flavonoides, proteínas, quinonas, saponinas, taninos e terpenoides.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 01 apresenta a composição químico-bromatológica da farinha da casca bem como da farinha integral da jaboticaba.

Tabela 01 – Composição químico bromatológica da farinha da casca da jaboticaba e farinha integral da jaboticaba

	Princípios nutritivos (%)								
	MS	MM	PB	EE	FDN	FDA	Hemicelulose	Celulose	Lignina
Farinha da Casca	91,92	5,20	5,30	1,36	26,38	15,94	10,44	8,13	2,76
Farinha Integral	92,53	3,20	3,36	4,60	14,59	5,26	9,33	2,25	0,87

MS: matéria seca, MM: matéria mineral, PB: proteína bruta, EE: extrato etéreo, FDN: fibra em detergente neutro, FDA: fibra em detergente ácido.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a farinha da casca, é possível observar que o teor encontrado para MM, PB, FDN, FDA, celulose e lignina foi mais elevado quando comparado à farinha integral. Há que se destacar que a fração fibrosa destes ingredientes pode ter ação positiva sobre o processo digestivo destes animais, haja visto que este conteúdo apresenta benefícios diversos (GOULART et al., 2016). Considerando que o equilíbrio entre as frações fibrosas é de extrema importância para a eficiente digestão, verifica-se que 30,8% do conteúdo de FDN é equivalente a celulose, 39,6% a hemiceluloses e 10,5% a ligninas, sugerindo assim bom equilíbrio para otimização do processo digestivo.

Já a farinha integral apresentou valores mais elevados para a MS e EE. Este maior nível de matéria seca tem estreita relação com o tempo do processo de pré-secagem. Já o teor de EE é um indicador da quantidade de lipídeos presentes na amostra, o que indica que a polpa da jaboticaba *in natura* é rica neste princípio nutritivo.

Em relação à triagem fitoquímica, foram constatadas as presenças de ácidos fenólicos, açúcares redutores, alcaloides, aminoácidos livres, compostos fenólicos, flavonoides, polissacarídeos, proteínas, taninos e terpenoides. Não foi detectada a presença de antraquinonas, esteroides, quinonas, saponinas e triterpenoides. Estes resultados corroboram os achados de Galvão et al. (2021) e Borges et al. (2022), que relataram para as cascas de jaboticaba a presença de compostos fenólicos tais como flavonoides, taninos, antocianinas e ácidos fenólicos.

Paula et al. (2021), avaliaram o teor de compostos fenólicos dos extratos das folhas e das cascas de jaboticaba e observaram um elevado teor de flavonoides para o extrato das folhas, enquanto que o extrato das cascas apresentou maior teor de taninos. Cabe ressaltar que as cascas correspondem a cerca de 30 a 40% da massa da fruta e constitui o principal resíduo do processamento da jaboticaba. Apesar de conter teores significativos de compostos antioxidantes e fibras alimentares, nem sempre este resíduo é aproveitado.

Neste contexto, destaca-se a importância da produção e caracterização de farinhas obtidas a partir das cascas de jaboticaba como uma alternativa sustentável ao descarte desses resíduos e ao seu uso como fonte de fibras alimentares e compostos antioxidantes para a alimentação animal.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a farinha da casca da jaboticaba pode ser uma excelente fonte de fibras em alimentos completos para animais, havendo também potencial nutracêutico relacionado com a presença de compostos fenólicos e flavonoides. Já a farinha integral é um alimento que possui quantidade considerável de extrato etéreo, necessitando de mais estudos que indiquem a sua potencialidade, principalmente como fonte energética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, L. L. R.; OLIVEIRA, L. L.; FREITAS, V. V. et al. Digestive enzymes inhibition, antioxidant and antiglycation activities of phenolic compounds from jaboticaba (*Plinia cauliflora*) peel. **Food Bioscience**, v. 50, n. 1, p. e102195, 2022.
- GALVÃO, B. V. D.; ARAUJO-LIMA, C. F.; SANTOS, M. C. P. et al. *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel (Jaboticaba) leaf extract: *in vitro* anti-*Trypanosoma cruzi* activity, toxicity assessment and phenolic-targeted UPLC-MSE metabolomic analysis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 277, n. 1, p. e114217, 2021.
- GINI, T. G.; JOTHI, G. J. Preliminary phytochemical screening for active compounds in the whole plant extract of *Peperomia pellucida* (Linn.) HBK (Piperaceae) and *Marsilea quadrifolia* Linn. (Marsileaceae). **International Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry Research**, v. 5, n. 3, p. 200-214, 2013.
- GOULART F. R., ADORIAN T. J., MOMBACH P. I., SILVA L. P. Importância da fibra alimentar na nutrição de animais não ruminantes. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 1, n. 1, p. 141-154, 2016.
- PAULA, P. L.; LEMOS, A. S. O.; CAMPOS, L. M. et al. Pharmacological investigation of antioxidant and anti-inflammatory activities of leaves and branches extracts from *Plinia cauliflora* (Jaboticaba). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 280, p. e114463, 2021.
- PEREIRA, L. D.; BARBOSA, J. M. G.; SILVA, A. J. R.; FERRI, P. H.; SANTOS, S. C. Polyphenol and ellagitannin constituents of jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) and chemical variability at different stages of fruit development. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 65, n. 6, p.1209-1219, 2017.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: Métodos Químicos e Biológicos. 3ª ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2002. Português.
- SINDIRAÇÕES. **Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal**. SINDIRAÇÕES, SP. 2005.

ASSOCIAÇÃO ENTRE AFECÇÕES PODAIS E A ESPESSURA DO COXIM DIGITAL EM VACAS EM PERÍODO DE LACTAÇÃO DA RAÇA JERSEY

Rafaela Machado Carvalho (1)*; Isadora Carvalho Leite (1); Gabriella Moura Pereira (1); Pedro Henrique Oliveira Fonseca (1); Marcos Aurélio Dias Meireles (1); Cândice Mara Bertonha (1)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

rafaelamc.medvet@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

As afecções podais possuem elevada prevalência na bovinocultura de leite e podem resultar em dificuldade de locomoção, queda na ingestão de alimento e consequentemente diminuição na produção de leite. Estudos demonstram a correlação entre a redução da espessura do coxim digital e o surgimento de lesões podais. Diante de tais fatos, o projeto objetivou a verificação da relação entre a espessura do coxim digital, idade, peso e desenvolvimento de podopatias em vacas leiteiras da raça Jersey. Foram avaliadas 35 vacas em lactação, com peso médio de 370 kg, para a identificação de possíveis lesões podais, além da realização do exame ultrassonográfico. Foram identificadas lesões podais (n=12), como unha em tesoura (55%), dermatite digital (15%), unha assimétrica (10%), erosão de talão (10%), fissura da parede axial (5%) e hiperplasia interdigital (5%). A espessura do coxim digital apresentou média geral de 0,30 cm. Não houve correlação significativa da espessura do coxim digital com idade e a presença de lesões, sendo obtida correlação positiva apenas do peso com a espessura do coxim digital.

Palavras-chave: Bovino. Casco. Podopatias. Ultrassom.

1 INTRODUÇÃO

Na bovinocultura leiteira as afecções que levam a maiores prejuízos são, em primeiro lugar a mastite, seguida pelos problemas reprodutivos e em terceiro as enfermidades dos cascos (ENTING et al.,1997). A claudicação foi relatada em rebanhos brasileiros com incidências anuais de 55%, (BICALHO et al., 2009). As doenças de cascos são de origem multifatorial, podendo estar ligadas a fatores ambientais ou referentes à própria nutrição do animal (NICOLETTI, 2004). Dentre estes fatores, a ocorrência ainda pode estar relacionada ao manejo, idade e até mesmo à raça.

Os cascos são de fundamental importância visto que eles exercem o papel de amortecimento durante a locomoção, minimizando e redirecionando as forças exercidas

sobre estes. Este mecanismo de amortecimento é realizado por diversas ações, dentre elas a presença de uma estrutura denominada coxim digital que atua como uma almofada para a locomoção, localizada na região dos talões e abaixo da terceira falange (ERICH e LIECH, 2016). Por ser uma estrutura interna o coxim digital se torna de difícil visualização, tornando assim a ultrassonografia uma ferramenta importante para sua avaliação.

O presente estudo teve como objetivo verificar a relação entre o desenvolvimento de lesões podais ao peso e idade de vacas lactantes da raça Jersey criadas em sistema semi-intensivo.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no rebanho leiteiro da Fazenda Morada Nova, localizada em Ibiá, Minas Gerais, região pertencente ao Alto Paranaíba. O rebanho possuía aproximadamente 35 vacas em lactação da raça Jersey, com produção média de 12,5 litros de leite diariamente por animal. Os animais possuíam em média quatro anos de idade e peso médio de 370 quilos.

O sistema de criação era semi-intensivo, a ordenha mecânica era feita duas vezes ao dia, às sete e 15 horas, em sala de ordenha com piso de concreto recoberto por uma camada de borracha industrial na linha de ordenha, visando o bem-estar dos animais. Na propriedade não era realizado pedilúvio e não havia rotina de casqueamento corretivo e/ou preventivo.

As vacas foram avaliadas após a saída da ordenha, onde, em tronco de contenção foi realizada a pesagem dos animais, higienização dos cascos para a realização da inspeção direta e palpação, para o diagnóstico das lesões podais, as quais foram classificadas de acordo com Borges et al. (2017). Ainda com o animal devidamente contido foi realizada a avaliação da espessura digital do coxim digital por meio de exame ultrassonográfico em modo bidimensional da sola, com ultrassom portátil da marca Mindray utilizando transdutor linear de 6-15 MHz. A técnica foi realizada conforme descrita por Bicalho et al. (2009).

As lesões diagnosticadas e a espessura do coxim digital foram anotadas em ficha específica, descrevendo o membro acometido (torácico e/ou pélvico), o antímero (direito e/ou esquerdo) e o dígito (lateral e/ou medial). Nas fichas também foram registradas informações do animal, como idade, peso, produção média e dias em lactação.

Os dados foram avaliados utilizando o programa Sigma Plot 11.0, por meio do método de correlação de Pearson, entre os valores de espessura de coxim digital, peso, idade e ocorrência de lesões, com o propósito de se determinar a associação entre as variáveis avaliadas em nível de significância de 5%. Os valores de espessura de coxim digital foram submetidos à Análise de Variância, por meio do teste de normalidade Shapiro-Wilk e teste postT-hoc de Tukey ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram avaliadas 35 vacas em diferentes períodos de lactação compreendidos entre um e 333 dias em lactação (média de 157 DEL) das quais possuíam peso médio de 370 quilos (compreendidos entre 280 e 449 quilos) e idade média de quatro anos (mínimo de dois e máximo de 5,5 anos). Já a média geral de espessura do coxim digital de todos os coxins digitais foi de 0,30 cm. Valor médio geral próximo ao encontrado por Toholj e colaboradores (2014), que em seus estudos relatou média de 0,32 cm.

Os animais sadios ($n=23$), os quais não manifestaram nenhuma alteração macroscópica no casco, apresentaram espessura de coxim digital com intervalo de mínima e máxima de 0,17 a 0,48 cm. Os demais animais avaliados, que apresentaram alguma alteração no casco ($n=12$), tiveram a espessura dos dígitos compreendidas entre 0,18 e 0,46 cm.

Nestes, as afecções diagnosticadas que apresentaram maior prevalência foram unha em tesoura, dermatite digital, unha assimétrica, erosão de talão, fissura da parede axial e hiperplasia interdigital, representando assim, 55%, 15%, 10%, 10%, 5% e 5%, respectivamente. Sendo as unhas assimétricas, em tesoura, fissuras, sola dupla, erosão de talão, úlcera de sola, dermatites e hiperplasia interdigital enfermidades frequentemente relatadas nos rebanhos brasileiros (BORGES *et al.*, 2017).

Correlacionando a média geral de espessura do coxim digital entre todos os animais avaliados, com a média do mesmo parâmetro nos animais doentes e sadios (Figura 1) conclui-se que não houve diferença significativa entre eles. Refutando o fato de que o surgimento de lesões pode estar relacionado com a diminuição da espessura das almofadas digitais (BICALHO *et al.*, 2009).

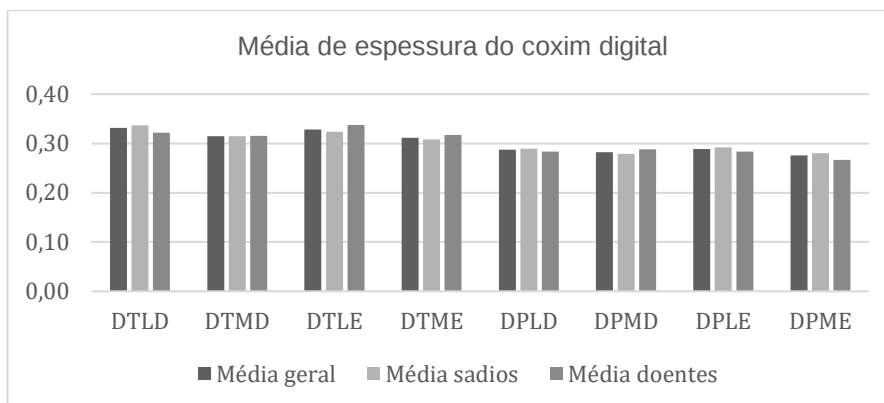


Figura 2: Média de espessura do coxim digital de cada dígito das 35 vacas em lactação no geral, dos 23 animais sadios e 12 animais doentes do rebanho leiteiro da Fazenda Morada Nova, localizada no município de Ibiá, Minas Gerais, em maio de 2023.

De maneira geral, analisando todos os dígitos de animais sadios e doentes presentes no rebanho, foi realizado o Teste de Pearson buscando correlacionar fatores como idade, espessura média de coxim digital, presença de lesão e peso. Dentre as variáveis analisadas, somente a combinação de espessura média de coxim digital e peso apresentou associação significativa quando comparadas.

Os dados mostram que a média de espessura de coxim digital de todos os membros e dígitos aumenta de maneira significativa de acordo com o peso corporal. Isso pode acontecer em decorrência da variação de composição dos coxins em relação à quantidade de gordura e tecido conjuntivo presente nestes (GARGANO e POGLIANI, 2016).

4 CONCLUSÃO

O coxim digital, responsável por desempenhar o papel de amortecimento durante a locomoção tem sua espessura influenciada, dentre os fatores avaliados, principalmente pelo peso do animal, não apresentando correlação significativa com idade e presença de lesão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICALHO, R.C.; MACHADO, V.S.; CAIXETA, L.S. Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? Across- sectional study of lameness prevalence

and thickness of the digital cushion. **Journal of Dairy Science.**, v.92, n.7, p.3175–3184, 2009.

BORGES, J.R.J.; CÂMARA, A.C.L.; MOSCARDINI, A.R.C.; RODRIGUES, C.A.; PITOMBO, C.A.; GRAÇA, F.A.S.; DA SILVA, L.A.F.; DA SILVA, P.C.A.R.; CUNHA, P.H.J.; VIANNA, R.B.; RABELO, R.E.; OLLHOF, R.D. Doenças dos dígitos dos bovinos: nomenclatura padronizada para o Brasil. **Revista CFMV**, n.73, p.45-52, 2017.

ENTING, H.; KOUIJ, D.; DIJKHUIZEN, A.A.; HUIRNE, R.B.M.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E.N. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. **Livestock Production Science.**, v.49, n.3, p.259–267, 1997.

ERICK, K.H.; LIEBICH, G.H. Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido. 6.ed. Porto Alegre:Artmed,623p, 2016.

GARGANO, R. G.; POGLIANI, F. C. A importância do escore corporal nas lesões de casco em bovinos leiteiros 6. **Félix HD González Raquel Fraga e S. Raimondo Beatriz Riet-Correa Rivero**, p. 175, 2016.

NICOLETTI, J.L.M. Manual de Podologia Bovina. Ed. Manole: Barueri –SP, 126p, 2004.

TOHOLJ, B.; CINCOVIC, M.; STEVANCEVIC, M.; SPASOJEVIC, J.; IVETIC, V.; POTKONJAK, A. Evaluation of ultrasonography for measuring solar soft tissue thickness as a predictor of sole ulcer formation in Holstein-Friesian dairy cows. **The Veterinary Journal**, v.199, p.290-294, 2014.

PROCESSO DE SECAGEM E ANÁLISE DA CINÉTICA DE REDUÇÃO DE UMIDADE DO CAROÇO DE ABACATE

Thamiris Delabrida Silva¹, Felipe Augusto da Silva Araújo¹, Samuel Araújo de Oliveira¹, Luzia Ferreira Irene¹, Clara Suprani Marques¹, Kamilla Soares de Mendonça¹

Instituto Federal de Minas Gerais – campus Bambuí

thamirsdelabrida@gmail.com

RESUMO

No presente trabalho, foi realizada a secagem de um resíduo de setor de frutas (caroço de abacate) quando previamente tratado com etanol (CA) ou sem etanol (SA), para obtenção de farinha. Os dados da cinética de secagem foram analisados e ajustados em sete modelos matemáticos. De forma geral, os dados experimentais mostraram um bom ajuste aos modelos, com R^2 superior a 0,98. Além disso, as amostras previamente tratadas com etanol perderam umidade mais rapidamente, o que é um resultado interessante para a indústria de alimentos, visto que o processo de secagem é custoso do ponto de vista energético. Portanto, o uso de etanol pode ser vantajoso para a redução de custos.

1 INTRODUÇÃO

A etapa de secagem como operação unitária envolve a remoção da umidade presente em um material, resultando em uma diminuição na sua massa. Isso é essencial na conservação de alimentos, pois retarda o crescimento de microrganismos e a atividade de enzimas de escurecimento em ambientes secos (MARTINS, 2020).

A secagem de frutas é uma opção para o desenvolvimento de novos produtos e aumento da sua vida de prateleira. Dentre as frutas comercializadas no Brasil, destacamos o abacate, cuja porção composta pelo caroço e casca representa cerca de 32% do peso total do fruto, sendo geralmente descartada. Ela é principalmente composta por amido, tendo outros componentes como lipídeos, proteína, resíduo mineral e fibra presentes em proporções menores. Seu conteúdo de umidade é cerca de 66% (SILVA et al., 2013). O aproveitamento desse resíduo pode ser uma estratégia interessante para aumentar o valor agregado do produto e diminuir o desperdício.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi realizar a secagem do caroço de abacate quando submetido a duas condições prévias de secagem (adição de etanol

e sem adição de etanol), bem como analisar a curva de redução de umidade ao longo do processo, de forma a obter uma farinha seca que pode ser usada futuramente para diversos fins.

2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Bambuí, no Setor de Frutos e Hortaliças e no Laboratório de Bromatologia. Foram usados abacates da variedade Ouro Verde coletados no próprio Campus. Cerca de 22 frutos foram selecionados por tamanho e maturação semelhantes.

2.1 Moagem

As sementes foram picadas com o auxílio de uma faca e trituradas em um liquidificador. Após, foram armazenadas em condições refrigeradas, garantindo a sua preservação até o momento da análise de umidade e secagem.

2.2 Análise de umidade

A determinação da umidade foi feita seguindo o método de secagem direta em estufa, conforme o Instituto Adolfo Lutz (1985). As amostras foram secas em estufa a 105 °C por aproximadamente 24 h, até o peso constante. A análise foi conduzida em triplicata, consistindo em duas repetições independentes para cada amostra.

2.3 Secagem

Inicialmente, as amostras foram divididas em dois grupos: com adição de etanol (CA) e sem adição de etanol (SA), de forma a avaliar em qual tratamento a perda de umidade ocorreria mais rapidamente. Durante a secagem, foram realizadas pesagens das amostras a cada 15 min nas duas primeiras horas e 30 minutos em seguida, até peso constante. A temperatura foi de 65 °C. Um secador de bandeja com sistema de fluxo de ar forçado foi utilizado, sendo a transferência de calor por meio de convecção forçada de ar aquecido.

2.4 Modelos matemáticos

Para modelagem matemática, doze modelos empíricos foram testados para selecionar o de melhor ajuste aos dados experimentais de cinética. A razão de umidade (RX) durante a secagem do caroço de abacate foi calculada de acordo com a equação 1:

$$RX = \frac{X - X_e}{X_0 - X_e} \quad (\text{Eq. 1})$$

em que RX é a razão de umidade [adimensional], X é o teor de umidade em um tempo específico [g água g⁻¹ matéria seca], X_0 é o teor de umidade inicial [g água g⁻¹ matéria seca] e X_e é o teor de umidade no equilíbrio [g água g⁻¹ matéria seca].

A taxa de secagem (TS) foi calculada de acordo com a Equação 2:

$$TS = \frac{X_{t+\Delta t} - X_t}{\Delta t} \quad (\text{Eq. 2})$$

em que TS é a taxa de secagem [g água g⁻¹ matéria seca min⁻¹], $X_{t+\Delta t}$ é o teor de umidade no tempo $t+\Delta t$ [g água g⁻¹ matéria seca] e t o tempo [min].

Tabela 1 – Modelos matemáticos aplicados às curvas de secagem.

Modelo	Equação	Referência
Page	$RX = \exp(-kt^n)$	Diamante & Munro (1993)
Page modificado	$RX = \exp(-(kt)^n)$	Ozdemir & Devres (1999)
Logarítmico	$RX = a \exp(-kt) + b$	Yaldiz et al. (2001)
Dois termos	$RX = a \exp(-kt) + b \exp(-k_1t)$	Madhiyanon et al. (2009)
Midilli e Kuçuk	$RX = a \exp(-kt^n) + bt$	Midilli et al. (2002)
Dois termos exponenciais	$RX = a \exp(-kt) + (1-a) \exp(-k_1t)$	Sharafeldein et al. (1980)
Verma	$RX = a \exp(-kt) + (1-a) \exp(-k_1t)$	Verma et al. (2000)

k , n , a , b , c , k_1 e k_2 são constantes de ajuste dos modelos.

Para o ajuste dos modelos aos dados de cinética, foram utilizadas técnicas de regressão não-linear, com auxílio do software Statistica 8.0® (Statsoft, Tulsa, OK). O coeficiente de determinação R^2 , raiz média do quadrado do erro (RMQE) e qui-quadrado (χ^2) foram calculados para avaliar a adequabilidade de ajuste dos modelos, as equações estão representadas abaixo (Eq. 3-4). Menores valores de RMQE e χ^2 e maiores valores de R^2 indicam melhor qualidade dos modelos (Arslan et al., 2010; Tunde-Akintunde & Ogunlakin, 2013).

$$RMQE = \sqrt{\left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (I_{pre,i} - I_{exp,i})^2 \right]} \quad (\text{Eq. 3})$$

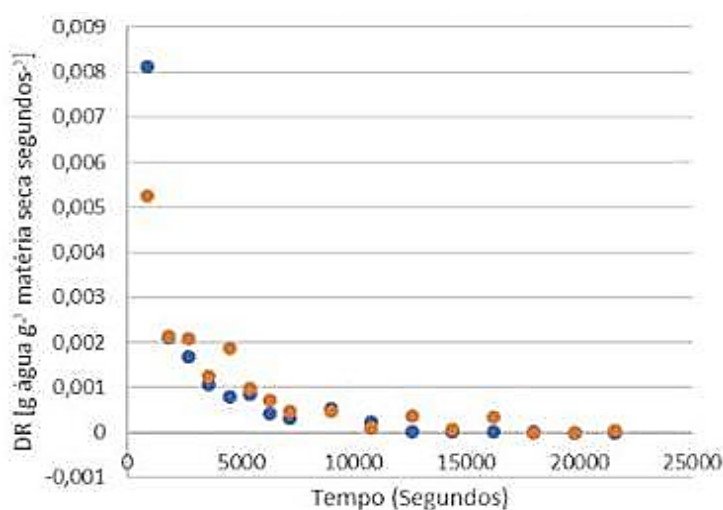
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(I_{exp,i} - I_{pred,i})^2}{N - n'} \quad (\text{Eq. 4})$$

sendo N é o número de observações, I_{pre} são os valores preditos pelo modelo, I_{exp} são os valores obtidos experimentalmente e n é o número de constantes do modelo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições em que foram realizadas este trabalho, foram necessários 3600 minutos para a secagem das amostras para que elas atingissem peso constante. Os dados estão expressos na Figura 1.

Figura 1- Taxa de secagem em função do tempo.



Em geral, os modelos empíricos apresentaram bons ajustes aos dados de secagem, sendo o modelo Dois Termos o que apresentou melhor ajuste, com altos valores de R^2 (0,9975) e baixos valores de RMQE (0,0122) e χ^2 (0,0002). Os modelos Page, Midilli and Kuçuk, e Page modificado também apresentaram bons resultados, com R^2 superior a 0,98, indicando ajuste dos dados experimentais aos modelos propostos.

Quanto aos tratamentos propostos, foi verificado que a prévia adição de etanol à amostra ocasionou uma perda de umidade inicial mais rápida do que a amostra sem álcool, atingindo 8% de umidade em 120 min, ao passo que a amostra SA atingiu esse conteúdo de umidade em 150 min. Isso que é vantajoso para a indústria de alimentos, visto que o processo de secagem exige um elevado gasto energético. Dessa forma, a aceleração do processo é interessante pois pode contribuir para a redução de custos. Além disso, de forma geral, a análise dos dados de secagem do produto e sua modelagem são importantes para garantir que o produto tenha uma umidade adequada, dentro dos padrões da legislação vigente, que estabelece que farinhas apresentem até 15% de umidade (BRASIL,2005).

4 CONCLUSÃO

Podemos concluir que os dados encontrados estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente para a umidade em farinhas, o que é essencial para assegurar a qualidade do produto. Além disso, a adição de etanol foi favorável à secagem, sendo uma opção interessante a ser adotada para acelerar o processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARSLAN, D.; ÖZCAN, M. M.; MENGEŞ, H. O. Evaluation of drying methods with respect to drying parameters, some nutritional and colour characteristics of peppermint (*Mentha x piperita* L.). **Energy Conversion and Management**. v. 51, n. 12, p. 2769–2775, 2010.
- BRASIL. Resolução RDC no 263, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova o "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos". **Diário Oficial da União**. Brasília, de 23 de setembro de 2005.
- DIAMANTE, L. M.; MUNRO, P. A. Mathematical modelling of the thin layer solar drying of sweet potato slices. **Solar Energy**. v. 51, p. 271–276, 1993.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 21-22.
- MARTINS, Fernanda Pereira et al. Secagem: uma revisão. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 4, p. 0600-0607i, 2020.
- MIDILLI, A.; KUCUK, H.; YAPAR, Z. A new model for single-layer drying. **Drying Technology**. v. 20, p. 1503-1513, 2002.
- OZDEMIR, M.; DEVRES, Y.O. The thin layer drying characteristics of hazelnuts during roasting. **Journal of Food Engineering**. v. 42, p. 225–233, 1999.
- SHARAFELDEEN, Y. I.; BLAISDELL, J. L.; HAMDY, M. Y. A model for ear corn drying. **Transactions of the ASAE**. v. 23, p. 1261-1268, 1980.
- SILVA, IZIS RAFAELA ALVES et al. Efeito da Modificação Química por Reação de Cross-Linking nas Propriedades do Amido de Semente de Abacate (*Persea americana* Mill). **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 31, n.2, 2013.
- TUNDE-AKINTUNDE, T. Y.; OGUNLAKIN, G. O. Mathematical modeling of drying of pretreated and untreated pumpkin. **Journal of Food Science and Technology**. v. 50, n. 4, p. 705–713, 2013.
- VERMA, B.; SHUKLA, N. P. Removal of Nickel (II) from electroplating industry effluent by agrowaste carbons. **Indian Journal Environmental Health**. v. 42, p. 145-150, 2000.
- YALDIZ, O; ERTEKIN, C.; UZUN, H. I. Mathematical modeling of thin layer solar drying of sultana grapes. **Energy**. v.26, n. 5, p 457-465, 2001.

Nidificação de vespas sociais no Parque Nacional Grande Sertão Veredas

Lucas Camargos da Silva Araújo (1); Sheliane Cristina Coelho Francisco (2); Patrícia Vital (3); Jeicilene Barros Carvalho* (4); Gabriel de Castro Jacques (5)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

Lucascamargosprofissional@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

As vespas são insetos da ordem Hymenoptera, família Vespidae, e apresentam diferentes hábitos de vida, podendo ser solitárias ou sociais. As vespas sociais, da subfamília Polistinae, polinizam uma grande diversidade de plantas e predam diferentes insetos portanto, essenciais para a cadeia trófica e são fundamentais pela prestação de serviços ecossistêmicos. O levantamento e identificação de vespas sociais, principalmente em UCs, são os primeiros passos para identificar espécies ideais para uso em programas de conservação. Sendo assim, o objetivo deste estudo é registrar a ocorrência de espécies de vespas sociais coletadas no Parque Nacional Grande Sertão Veredas e gerar informações para o manejo e uso sustentável dos recursos naturais dessas unidades de conservação.

Palavras-chave: Levantamento. Polistinae. Conservação.

1 INTRODUÇÃO

As vespas sociais da subfamília Polistinae são distribuídas em dois grupos, de acordo com o comportamento e estrutura do ninho. Vespas fundadoras de enxame que formam colônias maiores, protegidas por um envelope e com uma organização social bem definida; e vespas de fundação independente que formam pequenas colônias e constroem pentes sem um envelope de proteção (CARPENTER & MARQUES, 2001). As colônias são construídas em diferentes substratos, como em superfície inferior de folhas, edificações, troncos de árvores, ramos vegetais ou cavidades naturais (CARPENTER; ANDENA, 2013). Os ninhos podem ser constituídos pelos mais diversos materiais, como fibra vegetal e tricomas, que são macerados e misturados com água e, em alguns casos, com secreção glandular (WENZEL, 1998). Entre os substratos utilizados para nidificação estão cupinzeiros, rochas, folhas, galhos e troncos de árvores e arbustos, mas existem espécies sinantrópicas que podem explorar ecossistemas urbanos e fundar suas colônias em substratos artificiais associados a construções humanas (ALVARENGA et al.,

2010). Sendo assim, o objetivo deste estudo é registrar a nidificação de vespas sociais no Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Minas Gerais, Brasil.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi realizado no Parque Nacional Grande Sertão Veredas (PNGSV) (15° 6 'S e 45° 48'W) uma Unidade de Conservação no município de Chapada Gaúcha, Minas Gerais, Brasil. A área total do parque é de cerca de 230.671 hectares, com altitude entre 600 a 900 m, caracterizado por chapadas areníticas cobertas por vegetação do bioma Cerrado, com as fitofisionomias Cerrado sensu stricto, Cerradão, Vereda, Mata de Galeria, Campo Sujo e Campo Limpo (FUNATURA, 2003).

Foram realizadas quatro coletas, durante seis dias cada, uma em cada estação do ano, nos meses de setembro e novembro na estação seca, e nos meses de fevereiro e abril estação chuvosa, onde os ninhos foram amostrados. Foram coletados espécimes de cada ninho, que foram sacrificados e armazenados em álcool 70% e posteriormente montados em alfinete entomológico para identificação através das chaves dicotômicas (RICHARDS, 1978; CARPENTER & MARQUES, 2001), por comparação com a coleção biológica de vespas sociais (CBVS) do IFSULDEMINAS, onde encontram-se depositados os espécimes, ou enviados ao Dr. Orlando Tobias da Silveira, Museu Emílio Goeldi, Belém, Pará.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 163 ninhos de 25 espécies de vespas sociais (Tabela 1). As vespas sociais têm uma preferência em construir seus ninhos em habitats úmidos pela disponibilidade de água e maior proteção do ninho (DINIZ & KITAYAMA, 1994). Os rios e as veredas fornecem água durante o ano todo (FUNATURA, 2003) para estes insetos, o que diminui a influência da seca, tornando-se um ambiente favorável para manter a população destas vespas.

Tabela 1 - Espécies e número de ninhos de vespas sociais do Parque Nacional Grande Sertão Veredas.

Espécies	Ninho (n°)
<i>Apoica pallens</i> (Fabricius, 1804)	5
<i>Brachygastra augusti</i> (de Saussure, 1854)	5
<i>Brachygastra lecheguana</i> (Latreille, 1824)	4
<i>Chartergellus communis</i> Richards, 1978	7
<i>Chartergus globiventris</i> de Saussure, 1854	1
<i>Metapolybia cingulata</i> (Fabricius, 1804)	4
<i>Mischocyttarus campestris</i> Raw, 1985	3
<i>Mischocyttarus cassununga</i> (R. von Ihering, 1903)	2
<i>Mischocyttarus cerberus</i> Ducke, 1918	3
<i>Mischocyttarus latior</i> Fox, 1898	2
<i>Mischocyttarus rotundicollis</i> (Cameron, 1912)	2
<i>Mischocyttarus socialis</i> (de Saussure, 1854)	6
<i>Mischocyttarus</i> (<i>Monogynoecus</i>) sp.	26
<i>Mischocyttarus</i> sp.	4
<i>Parachartergus fraternus</i> (Gribodo, 1892)	16
<i>Polistes erythrocephalus</i> Latreille, 1813	1
<i>Polistes ferrerii</i> de Saussure, 1853	5
<i>Polistes</i> sp.	1
<i>Polybia fastidiosuscula</i> de Saussure, 1854	3
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	31
<i>Polybia paulista</i> H. von Ihering, 1896	13
<i>Polybia ruficeps xanthops</i> Schrottky, 1902	6
<i>Polybia</i> sp.	2
<i>Protonectarina slyveirae</i> (de Saussure, 1854)	1
<i>Synoeca surinama</i> (Linnaeus, 1767)	10
Riqueza	163

A explicação provável da grande ocorrência de *P. occidentalis* é que essa espécie pode acumular recursos em seus ninhos como formigas, moscas e cupins (DETONI & PREZOTO, 2021), mantendo-se ativa em períodos desfavoráveis, como na estação seca (HUNT et al., 1987). Espécies do gênero *Mischocyttarus* constroem vários ninhos de pequeno tamanho (JEANNE, 1975) e os ninhos de *Mischocyttarus* (*Monogynoecus*) sp. se concentram sobre as rochas da Cachoeira Mato Grande, um dos

pontos de coleta, facilitando sua localização. As condições climáticas do Bioma Cerrado, como temperatura, influenciam a atividade de *P. fraternus* que é maior na parte mais quente do dia (PAULA et al., 2003). E *S. surinama* que é uma espécie do Cerrado (MENEZES et al., 2015), e uma das espécies típicas de vegetação aberta ou borda de floresta (SILVEIRA et al., 2006), onde são mais fáceis de serem encontradas.

4 CONCLUSÃO

O Parque Nacional Grande Sertão Veredas possui uma grande diversidade de vespas sociais, o que reforça e justifica a criação dessas áreas de proteção integral, que assegurem a conservação desse patrimônio biológico, bem como os serviços ambientais prestados por esses táxons, além de fornecer subsídios para o manejo e uso sustentável dos recursos naturais dessas UCs.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMG – Campus Bambuí pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARPENTER, J. M.; ANDENA, S. R. The vespidae of Brazil. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, p. 42, 2013.

CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespidae). Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Série Publicações Digitais, Cruz das Almas, Bahia, v. 2, p. 147, 2001.

WENZEL, J. W. A generic key to the nests of hornets, yellowjackets, and paper wasps worldwide (Vespidae: Vespinae, Polistinae). American Museum Novitates, 3224: 1-39. 1998.

ALVARENGA, R.; CASTRO, M.; SANTOS-PREZOTO, H.; PREZOTO, F. Nesting of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in urban gardens in Southeastern Brazil. Sociobiology, v. 55, n. 2, p. 445-452, 2010.

FUNATURA (Fundação Pró-Natureza). Plano de Manejo do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasília, p. 428, 2003.

RICHARDS, O.W. The social wasp of the Americas. London: British Museum of natural History, 580p. 1978.

DINIZ, I. R. & KITAYAMA, K. Colony densities and preferences for nest habitats of some social wasps in Mato Grosso State, Brazil (Hymenoptera, Vespidae). *Journal of Hymenoptera Reserch*, 3: 133-143. 1994.

DETONI, M. & PREZOTO, P. The foraging behaviour of neotropical social wasps. In: PREZOTO, F.; Nascimento, F. S.; BARBOSA, B. C & SOMAVILLA, A. (Eds.), *Neotropical social wasps*, Cham: Springer, (pp. 47-69). 2021.

JEANNE, R. L. The adaptativeness social wasp nest architecture. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 50: 267-287. 1975.

PAULA, L.C., ANDRADE, F. R. & PREZOTO, F. Foraging behavior in the neotropical swarmfounding wasp *Parachartergus fraternus* (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae: Epiponini) during different phases of the biological cycle. *Sociobiology* 42(3):735-744. 2003.

MENEZES, R. S. T. BRADY, S. G., CARVALHO, A. F., DEL LAMA, M. A., & COSTA, M. A. Molecular phylogeny and historical biogeography of the neotropical swarm-founding social wasp genus *Synoeca* (Hymenoptera: Vespidae). *PLoS One*, v. 10, n. 3, p. e0119151, 2015.

SILVEIRA, O. T.; COSTA-NETO, S. V. Vespidae da região dos Lagos do Amapá. *Inventário Biológico das Áreas do Sucuriju e Região dos Lagos, no Amapá: Relatório Final PROBIO*. IEPA, Macapá, p. 114-122, 2006.

Novas espécies de vespas sociais registradas para o IFMG – Campus Bambuí

Patrícia Vital (1); Maryá Cristina Carvalho Tavares (2); Lucas Camargos da Silva Araújo(3); Gabriel de Castro Jacques (4)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

patriciavital231@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

As vespas são insetos da ordem Hymenoptera, família Vespidae, e apresentam diferentes hábitos de vida, podendo ser solitárias ou sociais. As vespas sociais, da subfamília Polistinae, polinizam uma grande diversidade de plantas e predam insetos fitófagos que causam grandes prejuízos para a agricultura. O levantamento e identificação de vespas sociais, principalmente em ambientes predominantemente agrícolas, são os primeiros passos para identificar espécies ideais para uso em programas de controle biológico de pragas. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi identificar a presença novas espécies de vespas sociais coletadas no IFMG – Campus Bambuí. Este trabalho registrou três novas espécies no IFMG - Campus Bambuí, *Mischocyttarus montei* Zikán, 1949, *Polistes goeldi* Ducke, 1904 e *Protopolybia exigua* (Saussure, 1854), atualizando a lista atual para 37 espécies

Palavras-chave: Diversidade. Polistinae. Atualização.

1 INTRODUÇÃO

As vespas, também conhecidas como marimbondos ou cabas, são insetos da ordem Hymenoptera, família Vespidae, havendo espécies com hábitos solitários e eussociais (HUNT, 2007). As vespas sociais pertencem às subfamílias Polistinae, Stenogastrinae e Vespinae, sendo que apenas Polistinae é encontrada na região Neotropical (CARPENTER & MARQUES, 2001).

As vespas sociais são insetos de suma importância para o meio ambiente devido ao seu papel ecológico por atuarem como polinizadores (MELLO *et al.*, 2011) e predadores de insetos prejudiciais à agricultura, atuando no equilíbrio trófico dos ecossistemas (PREZOTO *et al.*, 2006)

Nas últimas duas décadas os estudos de levantamento de diversidade relacionados às vespas sociais têm aumentado na região neotropical, principalmente no estado de Minas Gerais. Apesar desse crescente número, a maioria dos estudos são

focados em ambientes naturais. O Campus Bambuí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) tem registro atual de 37 espécies de vespas sociais (JACQUES *et al.*, 2015, 2018), mas novos registros continuam sendo realizados. Sendo assim, o objetivo deste estudo é registrar novas espécies de vespas sociais coletadas no IFMG – Campus Bambuí.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

Três coletas foram efetuadas no IFMG – Campus Bambuí respectivamente em 19 de setembro, 16 de dezembro de 2022 e 09 de março de 2023. A localização dos ninhos e coleta de espécimes ocorreu por meio de busca ativa (SOUZA & PREZOTO, 2006), onde os prédios e demais construções antrópicas, e suas vegetações próximas, foram vistoriados.

Os espécimes coletados foram sacrificados e armazenados em álcool 70% e posteriormente montados em alfinete entomológico para identificação por meio das chaves dicotômicas (RICHARDS, 1978; CARPENTER & MARQUES, 2001), por comparação com a coleção biológica de vespas sociais (CBVS) do IFSULDEMINAS, onde encontram-se depositados os espécimes, ou enviados ao Dr. Orlando Tobias da Silveira, Museu Emílio Goeldi, Belém, Pará.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos anteriores com vespas sociais no Campus Bambuí, já havia identificado a presença de 34 espécies e 9 gêneros destes insetos (JACQUES *et al.*, 2015, 2018).

Neste trabalho, três novas espécies foram identificadas, sendo: *Mischocyttarus montei* Zikán, 1949, *Polistes goeldi* Ducke, 1904 e *Protopolybia exigua* (Saussure, 1854). *M. montei* ocorre nos estados de Minas Gerais e São Paulo (BRUNISMANN *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2019). *P. goeldi* tem uma distribuição mais ampla, ocorrendo nos estados da Amazônia, Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Mato Grosso e Minas Gerais (HERMES & SOMAVILLA, 2023)., enquanto *P. exigua* está presente em todas as regiões do Brasil (HERMES & SOMAVILLA, 2023).

Este aumento no número de espécies registradas pode ser em função da heterogeneidade da área de estudo, abrangendo construções antrópicas, plantações e fragmentos de cerrado, que podem favorecer a coexistência de um maior número de

espécies devido a uma maior oferta de microhabitats e recursos, bem como materiais de nidificação e substratos (SANTOS *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2012).

4 CONCLUSÃO

Este trabalho identificou a presença de três novas espécies de vespas sociais no IFMG-Campus Bambuí, atualizando a lista para 37 espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUNISMANN, A. G.; SOUZA, M. M.; PIRES, E. P.; COELHO, E. L.; MILANI, L. R. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in deciduous seasonal forest in Southeastern Brazil. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, v. 4, p. 447-452, 2016.

CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespidae). Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Série Publicações Digitais, Cruz das Almas, Bahia, v. 2, p. 147, 2001.

HERMES, M. G.; SOMAVILLA, A. Vespidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/4019>. Acesso em: 13 Mar. 2

HUNT, J. H. The evolution of social wasps. Oxford: Oxford University Press, p. 280, 2007.

JACQUES, G. C.; COELHO, H. J.; SILVEIRA, L. C. P.; SOUZA, M. M.; VICENTE, L. O. Diversity of Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) in an Agricultural Environment in Bambuí, Minas Gerais, Brazil. *Sociobiology*, v. 62, p. 439-445, 2015.

JACQUES, G. C.; PIRES, E. P.; HERMES, M. G.; FARIA, L. D. B.; SOUZA, M. M.; SILVEIRA, L. C. P. Evaluating the efficiency of different sampling methods to survey social wasps (Vespidae: Polistinae) in an anthropized environment. *Sociobiology*, v. 65, n. 3, p. 515-523, 2018.

MELLO, M. A. R.; HERMES, M. G.; MECI, M. R.; SANTOS, M. M. S. High generalization in flower-visiting networks of social wasps. *Acta Oecologica*, v. 37, p. 37-42. 2011.

PREZOTO, F.; MACHADO, V. L. L.; PREZOTO, H. S.; ZANUNCIO, J. C. Prey captured and used in *Polistes versicolor* (Olivier) (Hym.: Vespidae) nourishment. *Neotropical Entomology*, v. 35, p. 707-709, 2006.

RICHARDS, O. W. The social wasp of the Americas. London: British Museum of natural History, 580 p. 1978

SANTOS, G. M. M.; BICHARA-FILHO, C.C.; RESENDE, J. J.; CRUZ, J. D.; MARQUES, O. M. et al. Diversity and community structures of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 36, n. 2, p. 180-185, 2007

SILVA, R. C.; PRATO, A. S.; NASCIMENTO, F. S. Occurrence and nesting behavior of social wasps in an anthropized environment. *Sociobiology*, v. 66, p. 381-388, 2019.

SOUZA, M. M.; PIRES, E. P.; FERREIRA, M.; LADEIRA, T. E.; PEREIRA, M.; ELPINO-CAMPOS, A.; ZANUNCIO, J. C.. Biodiversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Sociobiology*, v.5, p.4-19, 2012.

SOUZA, M. M.; PREZOTO, F. Diversity of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in Semideciduous forest and cerrado (savanna) regions in Brazil. *Sociobiology* 47(1):135-147. 2006.

AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM BEZERRAS LEITEIRAS: UM ESTUDO DE CASO EM MINAS GERAIS

Bárbara Barros Silveira^{1*}, Camille Alexandra Carvalho e Silva^{1*}, Michelle De Paula Gabardo¹, Maria Luiza De Lima Ribeiro², José Azael Zambrano Uribe³, Fernanda Morcatti Coura¹

¹Instituto Federal de Minas Gerais - campus Bambuí

²Universidade Federal de Minas Gerais

³ Médico Veterinário

fernanda.coura@ifmg.edu.br

RESUMO

A placenta sinepiteliocorial de vacas não permite a transferência de imunoglobulinas da mãe para o feto durante a gestação, portanto, os bezerros são agamaglobulinêmicos ao nascimento e têm um sistema imunológico imaturo. O colostro é um fluido rico em nutrientes e anticorpos necessários para a proteção do recém-nascido contra doenças infecciosas nos primeiros dias de vida. A administração de colostro de alta qualidade reduz a morbidade pré-desmame, mortalidade, doenças, e, portanto, perdas econômicas relacionadas aos custos veterinários e reposição de animais. Também estimula e melhora o crescimento dos bezerros e contribui para aumentar a produção de leite e a longevidade das futuras vacas leiteiras. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a transferência de imunidade passiva (TIP) em bezerras leiteiras no estado de Minas Gerais e pesquisar a relação entre a TIP e as variáveis produtivas mortalidade aos 30 e 90 dias, ganho de peso diário aos 30 e 90 dias e produção leiteira na primeira lactação. Os dados foram obtidos de 29 fazendas mineiras, totalizando 11.199 bezerros, entre os anos de 2018 e 2022, com informações sobre o número de animais, data de nascimento, peso ao nascer, motivo de mortes e descartes, dados incompletos e avaliação da TIP. Sobre as análises da TIP, foram coletados 6.453 resultados pelo Brix e 4.746 análises pelo refratômetro (proteína plasmática). No entanto, devido à falta de informações e dados inconsistentes, 1.597 análises foram descartadas. Com o restante, a TIP foi classificada em excelente, boa, regular e ruim. Ao comparar os dados, foi possível observar que 55,5% das análises da TIP nos animais foram classificadas como excelente; 14,97% como boa, 10,67% como regular e 18,89% como ruim. Não foi possível correlacionar os dados da TIP com as variáveis produtivas, mas estas serão abordadas nas análises estatísticas.

Palavras-chave: Colostro. Bezerras. Proteína Plasmática.

1 INTRODUÇÃO

A transferência de imunidade passiva (TIP) para os bezerros neonatos é sem dúvida o fator mais importante para a sua sobrevivência nessa fase inicial da vida. O primeiro leite secretado pela vaca é denominado colostro e contém anticorpos capazes de combater as principais enfermidades que acometem os bezerros neonatos. A ingestão ou a absorção inadequada de anticorpos maternos resultam na falha de

transferência de imunidade passiva (FTIP) e tem sido associada a uma maior taxa de morbidade e mortalidade em bezerros recém-nascidos (ALVES, 2021).

No colostro bovino, cerca de 75 a 90% das imunoglobulinas tipo G [IgG (40 a 200 mg/mL)] estão representadas por IgG1, que constitui o principal anticorpo do colostro transferido para o soro do neonato. Vários estudos indicam como referência para transferência passiva bem-sucedida concentrações de IgG de 10g/L no soro (CARDOSO *et al.*, 2021).

A concentração das imunoglobulinas no colostro é o principal determinante da sua qualidade imunológica. O colostrômetro é o método mais conhecido e utilizado para avaliação do colostro, devido à fácil e rápida avaliação; porém, é um método mais delicado, porque exige uma faixa ideal de temperatura para realizar as análises, de modo que os resultados não sejam subestimados (COSTA, 2019). Já o refratômetro de BRIX (digital ou óptico) tem mostrado resultados mais reais se comparado a outros métodos. Ele indica a relação da porcentagem de sólidos totais no líquido, e a porcentagem de Brix pode ser correlacionada com a concentração de IgG do colostro. (BORDINHON *et al.*, 2021).

Além da qualidade do colostro, o monitoramento da colostragem no animal é fundamental, no qual a avaliação da TIP é feita pela análise do plasma sanguíneo (dosagem de proteínas totais) do neonato até 7 dias após a ingestão do colostro. A TIP adequada resultará na redução da morbidade e mortalidade pré e pós-desaleitamento, além de outros benefícios, como maiores taxas de ganho de peso e eficiência alimentar, redução da idade ao primeiro parto e maior produção de leite na primeira e segunda lactação (TEIXEIRA; NETO; COELHO, 2017).

Com a constatação de que neonatos com baixa TIP apresentavam maiores índices de mortalidade e menor desempenho produtivo, houve um grande estímulo ao desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema (FEITOSA *et al.*, 2001). Baseado no exposto acima, o presente trabalho visou identificar a TIP em bezerras leiteiras no estado de Minas Gerais, a partir de dados secundários obtidos de uma empresa de consultoria na área da pecuária leiteira.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo de caso trata-se de uma pesquisa aplicada, descritiva e

qualitativa, para a qual foram coletados dados secundários, a partir de uma empresa particular de monitoramento dos diferentes tipos de operações realizadas na bovinocultura leiteira, no estado de Minas Gerais. Foi realizada uma análise descritiva dos 11.199 dados tabelados em Excel, coletados entre janeiro de 2018 a junho de 2022, com informações sobre as fazendas, números de animais e data de nascimento destes, peso ao nascer, quantidade/motivo de mortes, descarte de animais e avaliação de TIP.

Os dados de proteína total sérica ou Brix foram utilizados para realizar a classificação da TIP como excelente, boa, regular e ruim, de acordo com níveis séricos de IgG de 25,0, 18,0-24,9, 10,0-17,9 e <10g/L, respectivamente (LOMBARD *et al.*, 2020). O tratamento estatístico subsequente foi a estatística descritiva.

A avaliação de TIP foi efetuada por dois diferentes métodos de refratômetro ópticos, sendo o de teores de sólidos solúveis totais (Brix) e o de Proteínas Séricas (IgG), que, conseqüentemente, foram classificados como excelente, bom, regular e ruim, de acordo com os níveis encontrados nestas análises, com base na classificação definida por Lombard *et al.* (2020).

Ademais, esse estudo buscou pesquisar a relação entre a TIP e as variáveis produtivas; mortalidade aos 30 e 90 dias, ganho de peso diário aos 30 e 90 dias e produção leiteira na primeira lactação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram obtidos de 29 fazendas mineiras e de um total de 11.199 bezerras. Destes animais, 10.725 eram fêmeas, e 474, machos. Com relação ao grau de sangue, 5.749 eram da raça Holandesa; 14 animais da raça Gir e 5.436 animais mestiços. A média de peso destes animais no nascimento foi de 44 kg, variando de 39,7 a 48,2 kg, com coeficiente de variação por volta de 10%, resultado em muito bom, o que significa que são muito pouco variáveis, podendo-se confiar na média.

No período de coleta do estudo foram registradas 1.324 mortes (11,82%), tendo como principais motivos diarreia, pneumonia e tristeza parasitária. Além disso, tivemos 878 (7,84%) descartes, que foram classificados como voluntários (612 animais), devido à venda, abate e doação; e involuntários (266 animais), que foram descartados principalmente por complicações pós-parto, acidente e morte imatura. Além disso, os dados de 1.597 (14,26%) animais foram descartados devido a falta de informações ou

erros. Sendo assim, ao final da coleta e processamento das amostras, 7.400 animais permaneceram viáveis para avaliação da transferência de imunidade passiva.

De acordo com as pesquisas realizadas por Martins e do Carmo (2021), as quatro principais doenças que afetam os neonatos bovinos são pneumonia, diarreia, tristeza parasitária e onfalopatias. Observando-se as análises dos dados fornecidos, observamos que 17,6% das mortes e descartes são ocasionados por estas doenças, valor significativo. Como os bezerros são parte principal da cadeia produtiva, devemos ter maior atenção e cuidados com eles nesta fase inicial da vida.

Sobre as análises de TIP, foram coletados 6.453 resultados pelo Brix e 4.746 análises pelo refratômetro (proteína plasmática). Segundo Oliveira *et al.* (2019), o uso do refratômetro Brix e Proteína Total (PT) do soro do colostro são seguramente recomendados como ferramenta auxiliar na avaliação da qualidade do colostro devido à alta correlação demonstrada entre os testes.

Ao comparar os 7.400 dados viáveis com a classificação de Lombard *et al.* (2020), podemos observar que 55,5% das análises da TIP nos animais foram classificadas como excelente; 14,97% como boa; 10,67%, como regular; e 18,89% como ruim. Não se sabe o real motivo deste percentual ruim, porém a concentração de Igs no soro dos bezerros é dependente de fatores individuais, como, falhas de absorção, mau manejo no fornecimento do colostro ao neonato bovino, enfermidades nos animais e falhas na sanidade dos utensílios utilizados causando, então, a FTIP (ALVES, 2021).

Weiller *et al.* (2020) mostraram que a FTIP aumenta o risco de desenvolvimento de diarreia e doenças respiratórias em neonatos bovinos. Logo, este estudo serve como um alerta para a alta taxa de falha na transferência de imunidade passiva e doenças em fazendas leiteiras comerciais brasileiras. Com isso, garantir a adequada transferência imune passiva aos bezerros é extremamente relevante para reduzir custos, pois diminui o risco de infecções graves e a necessidade de uso de medicamentos.

4 CONCLUSÃO

Os resultados do estudo indicam a importância da coleta de dados sobre a TIP em bezerras leiteiras e que quase 71% dos animais tiveram uma TIP classificada como excelente e boa, segundo a classificação internacional. Porém, o nosso estudo não

correlacionou os dados de TIP com as variáveis produtivas, como a mortalidade e peso, mas há projetos futuros que visam aprofundar-se nestas análises utilizando os dados.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMG campus Bambuí nos âmbitos dos editais Edital 13/202 e Edital 25/2022.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Geovana Vilela. **Falha na avaliação da colostragem em bezerras holandesas.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

BORDINHON, Samuel Giombelli *et al.* **Aspectos gerais das fases de cria e recria de bovinos leiteiros.** 2021.

CARDOSO, Claudia L. *et al.* **Ante-natal and post-natal influences on neonatal immunity, growth and puberty of calves—areview.** Animals, v. 11, n. 5, 2021.

COSTA, Luana Paes da. **Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em bezerros da raça Holandesa.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

FEITOSA, Francisco Leydson Formiga *et al.* **DIAGNÓSTICO DE FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM BEZERROS ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNA TOTAL E DE SUAS FRAÇÕES ELETROFORÉTICAS, IMUNOGLOBULINAS GEME DA ATIVIDADE DA GAMA GLUTAMIL TRANSFERASE NO SORO SANGÜÍNEO.** Ciência Rural , v. 31, p. 251-255, 2001.

GOMES, VIVIANI; PADILHA, E. LARISSA. **Principais cuidados e erros para análise Brix e proteína do soro.** 2021

LOMBARD, J. *et al.* **Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States.** Journal of Dairy Science, v.103, n. 8, p. 7611–7624, 2020.

LOPEZ, A. J.; HEINRICHS, A. J. Invited review: **The importance of colostrum in the newborn dairy calf.** Journal of dairy science, 2022.

MARTINS, Nathália Maria Correia; DO CARMO, Janaina Paula. **PRINCIPAIS DOENÇAS EM BEZERROS NEONATOS: BREVE REVISÃO DA LITERATURA.** Scientia Generalis, v. 2, n. Supl. 1, p. 130-130, 2021.

OLIVEIRA, SMFN *et al.* **Avaliação de diferentes métodos para estimar qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva (TIP) em bezerras Holandesas.** Revista Acadêmica Ciência Animal,[SL], v. 17, p. 1, 2019.

TEIXEIRA, Vanessa Amorim; NETO, Hilton do Carmo Diniz; COELHO, Sandra Gesteira. **Efeitos do colostro na transferência de imunidade passiva, saúde e vida futura de bezerras leiteiras.** Nutritime Revista Eletrônica, v. 14, n. 5, p. 7046-7052, 2017.

WEILLER, M. A. A. *et al.* **The occurrence of diseases and their relationship with passive immune transfer in Holstein dairy calves submitted to individual management in southern Brazil.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 72, p. 1075-1084, 2020.

ESTUDO DE CASO SOBRE A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DE COLABORADORES EM UMA INDÚSTRIA DE BATATAS PRÉ-FRITAS CONGELADAS

Bárbara Barros Silveira^{1*}; Isabela Teodoro Marques de Paiva¹; Jessica Ferreira Rodrigues²; Fernanda Morcatti Coura¹

¹Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Universidade Federal de Lavras

fernanda.coura@ifmg.edu.br

RESUMO

O projeto teve como objetivo identificar como a conscientização ambiental dos colaboradores envolvidos no processo de certificação da ABNT NBR ISO 14001:2015 de uma empresa foi desenvolvida e implementada, visando compreender as percepções, conhecimentos e atitudes dos funcionários em relação a fatores, como aspectos e impactos ambientais, política ambiental, bem como identificar possíveis oportunidades de melhoria nesse contexto. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, com aplicação de um questionário elaborado a partir dos requisitos exigidos pela NBR ISO 14001 e aplicado aos colaboradores da indústria por aproximadamente três meses. O estudo busca identificar percepções, conhecimentos e atitudes dos funcionários em relação a aspectos e impactos ambientais, política ambiental e gestão de resíduos sólidos, além de fornecer recomendações para melhorar a conscientização e engajamento dos colaboradores na temática ambiental. O estudo revelou que 68,8% dos colaboradores conhecem a política ambiental e 65,6% têm conhecimento dos aspectos e impactos ambientais da empresa. Contudo, apenas 59% sabem das práticas de gestão de resíduos sólidos. O questionário apontou oportunidades para melhorar a conscientização sobre a importância e benefícios da ISO 14001, crucial para o entendimento global do Sistema de Gestão Ambiental. É essencial que os colaboradores conheçam as práticas adotadas pela empresa em relação aos resíduos sólidos para contribuírem de forma efetiva na gestão ambiental.

Palavras-chave: Colaboradores; Questionário; Requisitos; Sistema de Gestão Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as organizações se preocupam cada vez mais com a imagem da empresa perante os clientes e com o desenvolvimento de produtos, serviços e processos ecologicamente corretos (Oliveira & Serra, 2010). Modelos de gestão ambiental podem ser implementados por iniciativa própria da organização, baseados em referências normativas, como por exemplo, a Norma Brasileira ABNT NBR ISO 14001.

O certificado ISO 14001, criado em meados de 1990, rapidamente se tornou uma

referência global para as organizações (Waxin, Knuteson & Bartholomew, 2019). A ABNT NBR ISO 14001 estabelece diversos requisitos para a implementação de um SGA nas empresas. No entanto, os requisitos apresentados na norma não definem o grau e a forma de adequação, obrigando as empresas a desenvolverem soluções próprias para atenderem a normativa (Mazzi, Toniolo, Mason, Aguiari & Scipioni, 2016).

Dentre os requisitos da ABNT NBR ISO 14001, um dos componentes fundamentais para a obtenção da certificação é o processo de conscientização ambiental. A certificação exige mudanças de comportamento e cultura na organização, por isso é importante entender os fatores que constituem a conscientização ambiental para fins de certificação. Desse modo, esta pesquisa consistiu em um estudo de caso realizado em uma indústria de batatas pré-fritas congeladas, localizada no estado de Minas Gerais, e objetivou identificar e apontar como foi feita a conscientização ambiental dos colaboradores envolvidos no processo de certificação da ABNT NBR ISO 14001:2015 na empresa, visando compreender as percepções, conhecimentos e atitudes dos funcionários em relação a diversos fatores, como aspectos e impactos ambientais, política ambiental, gestão de resíduos sólidos e efluentes da organização, assim como identificar possíveis oportunidades de melhoria nesse contexto.

2 METODOLOGIA

O questionário *on-line* foi utilizado como a ferramenta para a coleta de dados. No momento da aplicação, a indústria estava em fase de implementação da certificação ISO 14001, assim, o questionário foi utilizado com o intuito de permitir a compreensão do processo de conscientização ambiental na indústria, na perspectiva dos funcionários. O questionário foi elaborado utilizando o Google formulários e continha 32 afirmações, nas quais os colaboradores selecionavam uma opção em uma escala Likert de 5 pontos que variava de discordo totalmente, sendo representado pelo número 1, a concordo totalmente, representado pelo número 5, e caixas de seleção em algumas perguntas. Após avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) (CAAE 57390222.5.0000.8158, o questionário foi aplicado no período de 8 de julho a 5 de outubro de 2022. Uma lista de e-mails foi fornecida pela empresa e o questionário enviado para, aproximadamente, 150 colaboradores, os quais possuíam e-mail corporativo válido.

O preenchimento do questionário ocorreu por adesão voluntária dos funcionários e sem interferência externa.

Com o objetivo de preservar o conforto dos respondentes, optou-se por evitar perguntas de natureza pessoal que poderiam causar constrangimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo envolveu 61 colaboradores, representando 40,67% da população estudada, em uma análise da percepção dos funcionários sobre o compromisso ambiental de uma empresa durante a busca pela certificação ABNT NBR ISO 14001. A pesquisa englobou os 21 setores da empresa, embora a distribuição de colaboradores em cada setor não tenha sido detalhadamente explorada, devido à falta de acesso às informações específicas.

Os resultados revelaram que a maioria dos colaboradores percebeu um nível médio de comprometimento ambiental da empresa, indicando a necessidade de aprimoramentos na gestão de resíduos e no uso eficiente de recursos naturais, alinhando-se com descobertas prévias (Oliveira *et al.*, 2021). A influência crítica da alta administração na conscientização socioambiental e na transformação da cultura organizacional foi ressaltada, assim como destacado em estudos anteriores (Sanches, 2000; Lopes & Carvalho, 2021). A compreensão dos colaboradores sobre a importância da certificação ISO 14001 foi um fator importante para a participação nas atividades relacionadas ao SGA, resultado também encontrado por Rodrigues *et al.* (2021). O estudo também destacou um conhecimento médio dos colaboradores sobre os aspectos e impactos ambientais em seus setores de atuação, enfatizando a importância de treinamentos claros e objetivos, como mencionado por Franklin *et al.* (2018). No entanto, a gestão de resíduos, de efluentes e de produtos químicos demonstrou ser um desafio devido ao conhecimento limitado dos colaboradores, ressaltando a necessidade de programas de conscientização e treinamento eficazes, concordando com achados anteriores (Gaudin *et al.*, 2016; Alves *et al.*, 2020). A conscientização ambiental dos colaboradores foi fundamental para o sucesso das práticas sustentáveis na empresa, mas os desafios enfrentados durante os treinamentos, como a falta de clareza nas informações e o uso de

linguagem técnica, requerem atenção (Santos, 2015; Leão e Cruz, 2013).

A participação proativa dos colaboradores na identificação e resolução de problemas ambientais, como vazamentos, foi destacada como positiva, concordando com achados de Lopes *et al.* (2021) e Fernandes *et al.* (2019).

A gestão adequada de resíduos sólidos e efluentes foi identificada como uma área em que os colaboradores têm conhecimento limitado, apontando a necessidade de conscientização e o comprometimento da alta administração (Stumpf, Theis & Schreiber, 2018; Siqueira, Batista & De Souza, 2020).

4 CONCLUSÃO

A pesquisa revelou que os colaboradores possuem conhecimento dos ganhos ambientais da certificação ABNT NBR ISO 14001, embora questões de vantagem competitiva e visibilidade no mercado não sejam amplamente compreendidas. Embora muitos conheçam a política ambiental da empresa, uma parcela significativa ainda carece de compreensão. A necessidade de abordar aspectos e impactos ambientais específicos e a gestão de resíduos sólidos merecem destaque.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMG campus Bambuí nos âmbitos dos editais Edital 13/202 e Edital 25/2022.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, T. A. *et al.* **Programa de gestão de resíduos sólidos: análise da percepção dos colaboradores de uma empresa do setor de energia.** Revista Ibero-Americana de Estratégia, 18(1), 30-44, 2020.

Fernandes, A. C. *et al.* **A importância do sentimento de pertencimento dos colaboradores em relação às questões ambientais.** Revista de Administração e Sustentabilidade, 10(1), 60-77, 2019.

Franklin, M. *et al.* **Exploring the reasons for employee disengagement with sustainability in the workplace.** Journal of Business Ethics, 152(3), 733-748, 2018.

Gaudin, S. *et al.* **Identification and assessment of environmental aspects: What do employees think?** Journal of Cleaner Production, 137, 737-746, 2016.

Leão, A. L. A. & Cruz, R. C. **Importância da conscientização ambiental dos colaboradores das**

organizações. Revista de Administração FACES Journal, 12(2), p. 63-80, 2013.

Lopes, R. A. et al. **A importância da proatividade dos colaboradores na gestão de vazamentos em uma empresa de petróleo e gás.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 10(3), 2285-2304, 2021.

Lopes, D. F. & Carvalho, M. M. **Environmental sustainability and organizational consciousness: the importance of top management support.** Journal of Cleaner Production, 306, 127090, 2021.

Mazzi, A., Toniolo, S., Mason, M., Aguiari, F. & Scipioni, A. **What are the benefits and difficulties in adopting an environmental management system? The opinion of Italian organizations.** Journal of Cleaner Production, 139, 873-885, 2016.

Oliveira, E. R., Zanella, L., Slongo, L. A. & Francisco, A. C. **Percepção de colaboradores sobre o comprometimento da empresa com práticas sustentáveis.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 17(4), 171-188, 2021.

Oliveira, O. J. & Serra, J. R. (2010). **Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo.** Revista Produção, 20(3), 429-438, julho/set, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/ysMnqSGcRTQFdkPHcLr7byL/?format=pdf&lang=pt>.

Rodrigues, F. A. M. et al. **A importância da motivação dos colaboradores para a implementação da norma ISO 14001: estudo de caso em uma empresa do setor automotivo.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 17(2), 181-196, 2021.

Sanches, C. S. **Gestão ambiental proativa.** Revista de Administração de Empresas, 40, 76-87, 2000.

Santos, A. F. **A importância dos treinamentos em educação ambiental para as organizações.** Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí, 1(1), 5-16, 2015.

Siqueira, G. L., Batista, M. V. A. & De Souza, F. D. **Conscientização ambiental na gestão de resíduos e efluentes: um estudo de caso em uma indústria química.** Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, 18(3), 690-703, 2020.

Stumpf, U. D., Theis, V. & Schreiber, D. **Gestão de resíduos sólidos em empresas metalomecânicas de pequeno porte.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: GeAS, 7(2), 230-247, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/41659746003/html>

Waxin, M-F., Knuteson, S. L. & Bartholomew, A. **Drivers and challenges for implementing ISO 14001 environmental management systems in an emerging Gulf Arab country.** Environmental management, 63(4), 495-506, 2019.

Flora do Cerrado mineiro: Myristicaceae

Isamara Maria Ferreira (1)*; Fernanda N. Cabral (1) ; Bruno S. Amorim (2)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação Mestrado em Biotecnologia de Produtos Naturais da Amazônia

RESUMO

A família Myristicaceae abriga aproximadamente 20 gêneros e 500 espécies. No Brasil, encontram-se seis gêneros e 65 espécies, com a maioria delas concentradas na região amazônica. O gênero *Virola* é o que possui maior riqueza na flora brasileira, com 35 espécies, sendo nove delas endêmicas. Dentre elas, *Virola sebifera* Aubl. é o único representante da família que ocorre no Cerrado mineiro e também possui uma ampla distribuição nos domínios Floresta Atlântica, Amazônia e Cerrado. O Cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro em extensão territorial, abrangendo cerca de 200 milhões de hectares, correspondendo a quase 25% do território nacional. Embora Myristicaceae esteja presente neste bioma, estudos desta família para o Cerrado ainda são limitados. Com base nisto, o Grupo de Pesquisa do Cerrado Mineiro (GPEC - MG) se propõe a monografar as famílias botânicas ocorrentes nas áreas de Cerrado em Minas Gerais, sendo Myristicaceae o foco deste nosso estudo. Coletas aleatórias têm sido realizadas em Bambuí e municípios vizinhos desde 2021 e até agora quatro amostras de *Virola sebifera* foram coletadas e estão no acervo do herbário IFMG. As características das Myristicaceae incluem árvores ou arbustos com tronco liso, presença de lenticelas e exsudato avermelhado na casca. As folhas são simples, alternas e não possuem estípulas. A inflorescência é fasciculada-racemosa ou paniculada, com flores pequenas, amarelas, dioicas, actinomorfas, monoclamídeas, trímeras e ovário súpero. Os frutos são do tipo baciforme, sendo a maioria deles avermelhados, e as sementes são cobertas por um arilo carnoso. *Virola sebifera* é uma planta que se destaca na região do Cerrado Mineiro, especialmente em Bambuí e cidades vizinhas, a bicuíba, como é conhecida popularmente esta espécie, e é encontrada com frequência em áreas em regeneração e pouco antropizadas. Sua presença na Trilha da Ressaca do IFMG - Campus Bambuí é reflexo dessa característica regional, ressaltando a importância de estudos sobre essa espécie presente na flora local.

Palavras-chave: Minas Gerais. Taxonomia. *Virola*.

1 INTRODUÇÃO

A família Myristicaceae abriga aproximadamente 20 gêneros e 500 espécies com distribuição pantropical, porém com poucos representantes no continente africano (STEVENS 2001 onwards; SOUZA & LORENZI, 2019). No Brasil, esta família é representada por seis gêneros e 65 espécies, com a maioria delas concentradas na região amazônica. O gênero *Virola* é o que possui maior riqueza na flora brasileira, com 35 espécies, sendo nove delas endêmicas (MYRISTICACEAE IN FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023). Mesmo com a grande representatividade na Amazônia, cinco espécies deste gênero ocorrem no Cerrado, sendo *Virola sebifera* Aubl. o único representante da família que ocorre no Cerrado mineiro e também possui uma ampla distribuição nos domínios Floresta Atlântica, Amazônia e Cerrado (MYRISTICACEAE IN FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023). O Cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro em extensão territorial, abrangendo cerca de 200 milhões de hectares, correspondendo a quase 25% do território nacional. Embora Myristicaceae esteja presente neste bioma, estudos desta família para o Cerrado ainda são limitados. Com base nisto, o Grupo de Pesquisa do Cerrado Mineiro (GPEC - MG) se propõe a monografar as famílias botânicas ocorrentes nas áreas de Cerrado em Minas Gerais, sendo Myristicaceae o foco deste nosso estudo.

2 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, coletas direcionadas para a família Myristicaceae tem sido realizadas no IFMG - Campus Bambuí desde julho de 2023. Para a complementação dos estudos morfológicos também foram analisados materiais adicionais coletados no município de Bambuí e áreas vizinhas que estão depositados no acervo do herbário IFMG. Para as descrições morfológicas, foi utilizado Souza e Lorenzi (2019) na descrição à nível de família, e Oliveira (2023) para a descrição da espécie.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Família Myristicaceae

Árvores ou arbustos com tronco liso, presença de lenticelas e exsudato avermelhado na casca. As folhas são simples, alternas e não possuem estípulas. A inflorescência é fasciculado-racemosa ou

paniculada, com flores pequenas, amarelas, dioicas, actinomorfas, monoclamídeas, trímeras e ovário súpero. Os frutos são do tipo baciforme, sendo a maioria deles avermelhados, e as sementes são cobertas por um arilo carnosos.

***Virola sebifera* Aubl.**

Arbustos a árvores de até 15 m alt., presença de exsudato vermelho, ramos verticilados; folhas simples, alternas, dísticas, coriáceas, margem inteira, lâmina foliar oblonga, elíptica ou ovada, com até 40 cm de compr., base cordada, ou rotunda, ápice agudo a acuminado; apresenta poucas nervuras secundárias (menos de 25), face abaxial com presença de tricomas tomentosos, pubescentes ou puberulentos, ferrugíneos. Inflorescência masculina não analisada, inflorescência feminina paniculada, frutos elipsóides, ferrugíneo-tomentosos, se tornando glabros mais próximos do ápice, sementes com arilo vermelho.



Fotos: I.M. Ferreira

Materiais analisados: Brasil. Minas Gerais: Bambuí, estrada passando o aeroporto em direção a Usina, 15 março 2021, fr., B.S. Amorim & F.N. Cabral 2125 (IFMG); IFMG, estrada caminho da porteira da Reserva do IF, 29 julho 2022, fr., B.S. Amorim, C.C. Torquatro & R. Lage 2173 (IFMG); Trilha da Ressaca, 30 Agosto 2023, fr., I.M. Ferreira,

A.L. Silva, B.S. Amorim, G.H.O. Silva, J.C.S. Santos, L. Batistela, L.P.F. Santos, 16, I . Formiga, Dom Couto, 13 outubro 2021, fr., B.S. Amorim 2147 (IFMG).

Comentários: *Virola sebifera* é considerada a espécie mais dispersa e abundante do gênero, sendo bastante conhecida no Cerrado (RODRIGUES, 1980). Em Bambuí e municípios vizinhos, a bicuíba, como é conhecida popularmente, é encontrada com frequência em áreas de floresta secundária, em ambientes em regeneração e até mesmo pouco antropizados.

4 CONCLUSÃO

Virola sebifera é uma planta que se destaca na região do Cerrado Mineiro, sendo encontrada também em Bambuí e cidades vizinhas, onde é considerada freqüente em áreas de floresta secundária. Sua presença na Trilha da Ressaca do IFMG - Campus Bambuí é reflexo dessa característica regional, e nosso estudo ressalta a importância desta espécie na composição da fisionomia da flora local.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos demais integrantes da equipe pelo auxílio durante as atividades de campo. A primeira autora agradece ao IFMG *campus* Bambuí e à CAPES pela bolsa do Programa de Residência Pedagógica. O último autor agradece à CAPES pela bolsa de pós-doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MYRISTICACEAE in Flora e Funga do Brasil, 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB169>>. Acesso em: 06 out. 2023
- Oliveira, S.M. 2023. *Virola* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB31446>>. Acesso em: 06 out. 2023
- RODRIGUES, W.A. 1980. Revisão Taxonômica da espécies de *Virola* Aubl. (Myristicaceae) do Brasil. Acta Amazônica 10(1): 1-127.
- SOUZA, V. & LORENZI, H. 2019. Botânica Sistemática. 4 edição. Jardim Botânico Plantarum, Nova Odessa, 767p.
- STEVENS, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017.

Herbário IFMG: continuação das atividades, objetivos e perspectivas

Bruno Sampaio Amorim (1); Isamara Maria Ferreira (2); Ana Luiza Silva (2)*; Jenyfer Cristine da Silva Santos (2); Luana Paula Ferreira Santos (2); Fernanda Nunes Cabral (2)

¹ Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação Mestrado em Biotecnologia e Produtos Naturais da Amazônia

² Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí
afroterapeutatural@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

Os herbários são depositários de testemunhos botânicos e de grande utilidade na catalogação da flora a níveis locais, regionais e mundiais servindo de base para pesquisas científicas, além de práticas para o ensino de botânica nas aulas de biologia. Apesar de ter sido indexado no ano de 2019, o Herbário IFMG só entrou em suas atividades regulares no período pós-pandemia, em 2022. Desde então, sua coleção vem sendo enriquecida a partir de disciplinas de campo, coletas regulares dos alunos bolsistas e voluntários, além de coletas de colaboradores. Atualmente seu acervo se encontra com 235 amostras (entre exsicatas e frutos da carpoteca). Destas, 167 são de Angiospermas, 11 de samambaias e licófitas, duas de Briófitas, uma de Gimnosperma, além de 54 ainda sem identificação. As famílias botânicas mais representativas são todas de Angiospermas: Myrtaceae (17 amostras), Fabaceae (16), Asteraceae (13), Melastomataceae (11) e Annonaceae (8). Logo depois aparecem Bignoniaceae e Solanaceae com seis amostras cada, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Myristicaceae e Rubiaceae com cinco cada e Malvaceae com quatro amostras. Dentre toda a coleção, 65 amostras estão identificadas à nível de família, 31 estão a nível genérico e 81 à nível específico. Em comparação ao ano anterior, houve um acréscimo de 155 amostras no acervo, com a coleção crescendo cerca de 200%. Este crescimento é devido principalmente às coletas dos alunos das disciplinas de Sistemática Vegetal do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e alunos voluntários e bolsistas, que contribuíram com 115 amostras coletadas até o momento. Nossa perspectiva é que a coleção continue em crescimento contínuo, com participação na formação dos estudantes e sempre dialogando com o ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-chave: Cerrado. Coleções científicas. Taxonomia.

1 INTRODUÇÃO

A taxonomia tem uma importância fundamental como conhecimento base para o entendimento do mundo biológico do qual fazemos parte (MAYO *et al.*, 2008). Empregando a taxonomia na classificação das plantas tem importância não apenas para determinar o potencial econômico de uma determinada espécie, mas também para prioridades ecológicas, de conservação e uso sustentável da biota. Assim, os herbários constituem fundamental banco de dados sobre a biodiversidade vegetal, detendo inestimável acervo de dados que podem ser utilizados para diversos propósitos.

Representam a flora da região onde se localiza, constituindo a documentação *ex situ* da diversidade de plantas da região por ele contemplada (BRIDSON; FORMAN, 1998), sendo fundamental a implantação destas coleções em áreas que detêm uma grande biodiversidade e que podem estar ameaçadas de alterações devido à intervenção antrópica.

Tendo este panorama em vista, nossa proposta é analisar os dados da coleção do herbário IFMG inseridos até o momento. E com isso, avaliar a composição da flora coletada, o volume de material adicionado à coleção nos últimos meses e o nível de interação da instituição herbário com os estudantes.

2 METODOLOGIA

A coleção do herbário IFMG serviu de fonte para a nossa pesquisa. O banco de dados do herbário foi analisado com a intenção de mapear os registros e extrair informações sobre as coletas inseridas até o momento. Os principais campos de pesquisa abordados foram os grandes grupos vegetais (Angiospermas, Gimnospermas, Samambaias e Briófitas), as famílias botânicas, gêneros e espécies. Comentários sobre as origens das amostras também foram realizados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de ter sido indexado no ano de 2019, o Herbário IFMG só entrou em suas atividades regulares no período pós-pandemia, em 2022. Desde então, sua coleção vem sendo enriquecida a partir de disciplinas de campo, coletas regulares dos alunos bolsistas e voluntários, além de coletas de colaboradores. Atualmente seu acervo se encontra com 235 amostras (entre exsicatas e frutos da carpoteca). Destas, 167 são de Angiospermas, 11 de samambaias e licófitas, duas de Briófitas, uma de Gimnosperma, além de 54 ainda sem identificação. As famílias botânicas mais representativas são todas de Angiospermas: Myrtaceae (17 amostras), Fabaceae (16), Asteraceae (13), Melastomataceae (11) e Annonaceae (8). Logo depois aparecem Bignoniaceae e Solanaceae com seis amostras cada, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Myristicaceae e Rubiaceae com cinco cada e Malvaceae com quatro amostras. Dentre as cinco famílias mais representativas da coleção, a maioria também figura entre as famílias representativas para o Cerrado mineiro, com exceção de Annonaceae, que apesar de não

estar entre elas, possui poucas espécies que são freqüentes na nossa paisagem local (a exemplo do Araticum – *Annona crassiflora* e de espécies do gênero *Xylopia*, muito comuns em áreas em início de regeneração), o que explica essa família figurar entre as mais representativas da coleção. Em relação às demais famílias, Euphorbiaceae, Malvaceae e Rubiaceae também estão entre as mais representativas do Cerrado mineiro, porém Myristicaceae tem apenas uma espécie no Cerrado mineiro, a Bicuíba (*Virola sebifera* - Myristicaceae). A alta representatividade desta família na coleção se deve ao fato desta espécie ser muito comum nas redondezas e encontrada no IFMG *campus* Bambuí, além da zona rural de Bambuí e municípios vizinhos. Dentre toda a coleção, 65 amostras estão identificadas à nível de família, 31 estão a nível genérico e 81 à nível específico. Em comparação ao ano anterior, houve um acréscimo de 155 amostras no acervo, com a coleção crescendo cerca de 200%. Este crescimento é devido principalmente às coletas dos alunos das disciplinas de Sistemática Vegetal do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e alunos voluntários e bolsistas, que contribuíram com 115 amostras coletadas até o momento. Nossa perspectiva é que a coleção continue em crescimento contínuo, com participação na formação dos estudantes e sempre dialogando com o ensino, pesquisa e extensão.

4 CONCLUSÃO

Apesar de recente, o herbário IFMG tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento dos alunos nas disciplinas relacionadas à botânica. Seu crescimento acelerado está diretamente relacionado a isto e a presença constante de alunos voluntários e bolsistas fazem girar essas engrenagens que mantêm o funcionamento do herbário a pleno vapor. Estudos mais aprofundados com a utilização das amostras depositadas na coleção estão começando a ser realizados, a exemplo da Flora do Cerrado mineiro e a integração com a comunidade tem sido feita com os alunos da residência pedagógica levando as amostras de plantas para as escolas e trazendo a comunidade para dentro da coleção do herbário.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFMG *campus* Bambuí pela aprovação do projeto “Expansão, Manutenção e Informatização do Herbário IFMG” - EDITAL 087-2019 e do projeto

“Herbário IFMG: estudos taxonômicos para as famílias botânicas do Cerrado mineiro” – EDITAL 34/2023. Agradecemos também à toda a equipe do Herbário IFMG pelo auxílio no trabalho de campo e nas atividades de funcionamento do herbário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIDSON, D.; FORMAN, L. **The herbarium handbook**. 3ª edição. Royal Botanical Gardens, Kew, 1998.
- MAYO, S. J. *et al.* Alpha e-taxonomy: responses from the systematics community to the biodiversity crisis. **Kew Bull.**, v. 63, p. 1–16, 2008.

Genes de virulência para mastite em isolados de Bactérias do Ácido Lático obtidas do leite oriundas das fazendas produtoras do Queijo Artesanal Canastra

Pedro William Maia¹; Marcio Vinicius Medeiros de Carvalho¹; Nathan Felipe Moraes de Sousa²; Talita Gomes da Costa³; Gustavo Augusto Lacorte⁴ Raphael Steinberg da Silva⁴

¹Estudantes de graduação em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Minas Gerais - campus Bambuí

²Mestrando em microbiologia agrícola Universidade Federal de Lavras - UFLA

³Doutorado Direto no Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental na faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - USP

⁴ Professores e Pesquisadores do Instituto Federal de Minas Gerais - campus Bambuí

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi fazer o levantamento da presença de genes codificadores para fatores de virulência para mastite em 122 isolados pertencentes a 34 espécies diferentes de Bactérias do Ácido Lático (BAL) isoladas de leite cru obtido de vacas individuais e de tanque de expansão refrigerado em 5 fazendas produtoras do Queijo Minas Artesanal Canastra, utilizando a técnica de PCR, seguida de resolução dos produtos em eletroforese em gel de agarose corado com Brometo de etídeo. Em doze isolados foi encontrada a presença do gene codificador do fator de virulência *gelE* e, em seis deles simultaneamente a presença dos genes codificadores dos fatores devirulência *efa* e *cad*. Porém, a grande maioria dos isolados, isto é 110 deles não apresentaram nenhum dos três fatores de virulência aqui avaliados, apresentando potencial uso seguro em bovinos de leite. Os resultados obtidos neste estudo contribuem para selecionar e caracterizar novas linhagens de BAL com potencial probiótico para o controle da mastite.

Palavras-chave: Bactérias do Ácido Lático 1.; Probióticos 2.; Mastite 3.; Fatores de Virulência 4.

INTRODUÇÃO

As bactérias do ácido láctico (BAL) são um grupo de micro-organismos que podem estar presentes em diversos ambientes ricos em nutrientes, representadas por cerca de 530 espécies e subespécies. Apresentam-se com morfologia de cocos ou bastonetes, gram positivas, catalase negativas, não esporuladas e geralmente sem motilidade.

A abordagem preventiva e terapêutica mais usada até hoje, em programas de controle de mastite bovina, é a administração de antibióticos, principalmente pela via intramamária. Entretanto, a eficácia dessa abordagem ainda é baixa, principalmente no tratamento ou prevenção de mastite causada por *S. aureus*.

Nos anos de 2020 e 2021, foram isolados e identificados 122 linhagens pertencentes a 34 espécies diferentes de BAL a partir de amostras de leite individual e de tanque de expansão refrigerado em 5 fazendas produtoras do Queijo Minas Artesanal Canastra (QMAC). Este

trabalho apresenta um dos diferentes testes de caracterização probiótica *in vitro*, que determina a capacidade de uma linhagem bacteriana ser potencialmente probiótica e segura para uso em animais ou seres humanos. Essa bateria de testes inclui avaliação da hidrofobicidade celular, avaliação da produção de exopolissacarídeos, de produção de biofilme, antibiograma e antagonismo contra patógenos causadores de mastite, dentre outros. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a presença e distribuição dos genes *gelE*, *efa* e *cad* codificadores de fatores de virulência para mastite, em amostras de DNA genômico total extraído dos em 122 isolados pertencentes a 34 espécies diferentes de BAL obtidos de amostras de leite oriundos de fazendas produtoras do QMAC.

METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

O leite foi coletado individualmente por ordenha manual e armazenado em dois tubos estéreis de 50mL, um com azidiol e outro com bronopol para Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS), respectivamente, e um tubo de polipropileno estéril de 15mL para o isolamento de BALs. Com o objetivo de reduzir a contaminação das amostras com a microbiota externa, a higienização dos tetos foi realizada antes de cada coleta com uma solução de Etanol 70%, em seguida, os quartos mamários foram secados com papel toalha individual autoclavado. As amostras foram coletadas apenas no quarto dianteiro direito em todos os animais. Os primeiros jatos de leite foram descartados. As amostras de leite recém-colhidas foram armazenadas em caixa térmica a 4°C e em seguida transportadas para o Laboratório de Pesquisa Multiusuário (LaPeM) do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí (IFMG – Campus Bambuí) para processamento.

A enumeração e o isolamento bacteriano foram feitos a partir de amostras de leite cru plaqueadas pelo método de *pour plate* em ágar Man, Rogosa e Sharpe (MRS, Acumedia, Baltimore, MD, EUA) não diluídas e com respectivas diluições seriadas (CHEN et al., 2008), seguidas de incubação em estufa microbiológica (MyLabor, São Paulo, Brasil) em aerobiose durante 24-48h, a 37°C. Os plaqueamentos foram feitos em duplicatas.

Em média, 10% das colônias de cada placa, com diferentes morfotipos, foram selecionadas e isoladas a partir de estria simples (CHEN et al., 2008). Os isolados foram submetidos aos testes fenotípicos de coloração de Gram e teste de produção de catalase (HARRIGAN & MACCANCE, 1976; SHARPE, 1976; COLLINS & LYNE, 1980).

Os isolados que apresentaram morfologia de bastonetes, cocos ou cocobacilos, gram-positivos e catalase-negativos, foram selecionados como presuntivos BAL e purificados a partir de estria de esgotamento. A pureza foi avaliada e confirmada microscopicamente, em seguida, os isolados foram crescidos em caldo MRS por 24-48h, a 37°C em aerobiose, em seguida acrescidos de glicerol (Sigma-Aldrich, St Louis, MO, EUA) 20% v/v. Seguindo esses procedimentos foram obtidos 122 isolados geneticamente distintos pertencentes a 34 espécies diferentes de BAL identificadas por PCR-ARDRA ou sequenciamento.

Após a reativação e crescimento dos isolados purificados, as linhagens presuntivas de BAL

foram individualmente submetidas ao processo de extração de DNA genômico com base no protocolo de fenol:clorofórmio (SAMBROOK et al., 1989). Após a extração de DNA genômico, o material genético foi quantificado e sua pureza avaliada em Nanodrop (ThermoFischer, Massachusetts, EUA).

A detecção da presença dos genes *gelE*, *efa* e *cad* que codificam fatores de virulência comuns em bactérias causadoras de mastite foi avaliada nos 122 isolados de BAL por PCR. Para isso, o 100 ng do DNA total dos isolados foram amplificados utilizando nas reações PCR Master Mix (Cellco) e 1 µM dos pares de iniciadores para cada um dos genes avaliados. Os iniciadores e o tamanho de *amplicon* esperado para cada um dos genes estão sumarizados na TABELA 1. Foram utilizadas condições de ciclagem descritas por Espeche e col. (2012) com adaptações. Os *amplicons* foram resolvidos em eletroforese em gel de agarose 1,4% e visualizados em transluminador de UV, após coloração com brometo de etídeo. Em todas as reações foi usado como controle positivo amostra de *Enterococcus faecalis* GIRO33L2*, que teve seus *amplicons* previamente confirmados por sequenciamento atestando a presença dos genes.

TABELA 1 - Descrição das características dos iniciadores utilizados para avaliação da presença de fatores de virulência relacionados à mastite em BAL

Genes	Sequência dos iniciadores (5'-3')	Tm	Tamanho do <i>amplicon</i>
<i>gelE</i>	F: ACCCCGTATCATTGGTTT R: ACGCATTGCTTTTCCATC	59	419 pb
<i>efa</i>	F: GCCAATTGGGACAGACCCTC R: CGCCTTCTGTTCTTCTTTGGC	59	688 pb
<i>cad</i>	F: CGTAGCATCTTCAGAAACG R: TGAGAATGTTGTGTGGTAGC	51	502 pb

Legenda: Tm – Temperatura de *melting* ou temperatura de anelamento. pb- pares de base
F: *forward* e R: *reverse*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os 122 isolados de BAL avaliados, 110 deles (90,2%) não apresentaram nenhum dos genes aqui avaliados. Doze isolados (*E. faecalis* IFMGV31I07; *E. faecalis* IFMGV31I31; *E. faecalis* IFMGVI102I31; *E. faecalis* IFMGV84I14; *E. faecalis* IFMGV84I23; *E. faecalis* IFMGV109I04; *Streptococcus dysgalactiae* IFMGV31I15; *Streptococcus lutetiensis* IFMGV92I06; *S. Lutetiensis* IFMGV92I11; *Enterococcus casseliflavus/galinarum* IFMGV102I24; *Enterococcus hirae* ,IFMGV102I29 e *Aerococcus viridans/urinaeequi* IFMGV122I07) apresentara amplificação do gene *gelE*. Em seis BAL (*E. faecalis* IFMGV31I07; *E. faecalis* IFMGV31I31; *E. Faecalis* IFMGV102I31; *E. faecalis* IFMGV84I14; *E. faecalis* IFMGV84I23; *E. faecalis* IFMGV109I04) foi detectada à presença do gene *efa* e *cad* simultaneamente. Entre os 12 isolados que mostraram a presença de pelo menos um gene codificador de fator de virulência, 6 deles

apresentaram simultaneamente os três genes codificadores de fatores de virulência, sendo eles *E. faecalis* IFMGV31I07; *E. faecalis* IFMGV31I31; *E. faecalis* IFMGV102I31; *E. faecalis* IFMGT84I14; *E. faecalis* IFMGT84I23; *E. faecalis* IFMGT109I04.

Dos 12 isolados positivos para pelo menos um dos genes codificadores de fatores de virulência, seis deles foram isolados de leite de animais saudáveis com CCC < 200.00 cel./mL (*E. faecalis* IFMGV102I31; *S. lutetiensis* IFMGV92I06; *S. lutetiensis* IFMGV92I11; *E. casseliflavus/galinarum* IFMGV102I24; *E. hirae* IFMGV102I29 e *A. viridans/urinaeequi* IFMGV122I07), três foram isolados de leite de animais com mastite subclínica com CCS > 200.00 cel./mL (*E. faecalis* IFMGV31I07; *E. faecalis* IFMGV31I31; *S. dysgalactiae* IFMGV31I15) e três deles foram isolados de amostras de tanque de expansão refrigerado (*E. faecalis* IFMGT84I14; *E. faecalis* IFMGT84I23; *E. faecalis* IFMGT109I04). Portanto, aparentemente não existe correlação entre a origem dos isolados e a presença ou não de genes codificadores de fatores de virulência. Os dados referentes aos 12 isolados positivos para os genes codificadores dos fatores de virulência *gelE*, *efa* e *cad* estão resumidos na TABELA 2.

TABELA 2 – Presença de genes codificadores de fatores de virulência em BAL

Identificação do isolado	Origem do isolado	<i>gelE</i>	<i>efa</i>	<i>cad</i>
<i>Enterococcus faecalis</i> IFMGV31I07	IFMG-CAMPUS BAMBUI	+	+	+
<i>Streptococcus dysgalactiae</i> IFMGV31I15	IFMG-CAMPUS BAMBUI	+	-	-
<i>Enterococcus faecalis</i> IFMGV31I31	IFMG-CAMPUS BAMBUI	+	+	+
<i>Streptococcus lutetiensis</i> IFMGV92I06	ESTRELA DA BOA VISTA	+	-	-
<i>Streptococcus lutetiensis</i> IFMGV92I11	ESTRELA DA BOA VISTA	+	-	-
<i>Enterococcus casseliflavus/galinarum</i> IFMGV102I24	ESTRELA DA BOA VISTA	+	-	-
<i>Enterococcus hirae</i> IFMGV102I29	ESTRELA DA BOA VISTA	+	-	-
<i>Enterococcus faecalis</i> IFMGV102I31	ESTRELA DA BOA VISTA	+	+	+
<i>Aerococcus viridans/urinaeequi</i> IFMGV122I07	SÃO ROQUE DE MINAS	+	-	-
<i>Enterococcus faecalis</i> IFMGT84I14	SÍTIO BELA VISTA	+	+	+
<i>Enterococcus faecalis</i> IFMGT84I23	SÍTIO BELA VISTA	+	+	+
<i>Enterococcus faecalis</i> IFMGT109I04	ESTRELA DA BOA VISTA	+	+	+

Legenda: A detecção da presença, nos 122 isolados de BAL, dos genes *gelE*, *efa* e *cad*, que codificam fatores de virulência comuns em bactérias causadoras de mastite, foi determinada por PCR, seguida da resolução e visualização dos *amplicons* produzidos em gel de eletroforese corado com brometo de etídio de acordo com metodologia descrita por Espeche e col. (2012):

+: presença de amplificação do gene e -: ausência de amplificação do gene.

Fatores de virulência são definidos como moléculas que aumentam a habilidade de um patógeno em causar uma doença, entretanto a presença de fatores de virulência não significa necessariamente que uma linhagem seja virulenta (FUQUAY et al., 2011).

Porém, a avaliação da segurança de uma linhagem bacteriana com potencial probiótico privilegia que bactérias utilizadas para este fim não apresentem genes codificadores para fatores devirulência (GAGGÌA et al., 2010). Com base nos resultados encontrados, metade dos isolados que apresentaram genes codificadores de fatores de virulência foram positivos para os três genes aqui avaliados (*gelE*, *efa* e *cad*), sendo todos eles da espécie *E. faecalis*. Esse achado reforça dados da literatura que afirmam que linhagens do gênero *Enterococcus* devem ter seu uso como

probiótico avaliado com muita cautela, e são geralmente não indicadas para este fim (STEINBERG et al., 2022)

CONCLUSÃO

Mais de 90% dos 122 isolados geneticamente distintos pertencentes a 34 espécies diferentes de BAL originados de amostras de leite de fazendas produtoras do QMAC apresentaram resultados negativos para a avaliação da presença de genes *gelE*, *efa* e *cad* codificadores de fatores de virulência, assim atendendo aos critérios para seu possível uso como probiótico.

AGRADECIMENTO

Agradecimento à PPRPG-IFMG pelo fomento oferecidos nos editais de Pesquisa Aplicada 065/18 e 087/19 que custearam os experimentos aqui relatados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHEN, H.; WANG, S.; CHEN, M. Microbiological study of lactic acid bacteria in kefir grains by culture-dependent and culture-independent methods. *Food Microbiol* v. 25, p. 492–501, 2008.

HARRIGAN, W. F.; MACCANCE, M.E.C. *Laboratory Methods in Microbiology*. London and New York: Academic Press, 1976

Sambrook, J., Fritsch, E. R., & Maniatis, T. (1989). *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* (2nd ed.). Cold Spring Harbor, NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press.

ESPECHE, M. C.; PELLEGRINO, M.; FROLA, I.; LARRIESTRA, A.; BOGNI, C.; NADER-MACÍAS, M. E. F. Lactic acid bacteria from raw milk as potentially beneficial strains to prevent bovine mastitis. *Anaerobe*. v. 18, p. 103 -109, 2012.

FUQUAY, J. W.; FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. (Eds.) *Encyclopedia of Dairy Sciences*. 2ed. Academic Press : Oxford, UK, 2011

GAGGIÀ, F.; MATTARELLI P.; BIAVATI, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Int. J. Food Microbiol*, v. 141, p. S15– S28, 2010

CLEWELL, D. B. Nucleotide sequence of the gelatinase gene (*gelE*) from *Enterococcus faecalis* subsp. *liquefaciens*. *Infect. Immun.*, v. 59, p. 415–420, 1991.

DE MAN, J. C.; ROGOSA, M.; SHARPE, M. E. A medium for the cultivation of lactobacilli *J. Appl. Bact.*, v. 23 (1), p. 130-135, 1960. 1945.

STEINBERG, Raphael S. et al. Prospecting of potentially probiotic lactic acid bacteria from bovine mammary ecosystem: Imminent partners from bacteriotherapy against bovine mastitis. *International Microbiology*, p. 1-18, 2022.

Importância do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID na formação dos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas do campus Bambuí

Débora Araújo^{1*}, Matheus Souza²

¹Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*

²Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*

deboracra18@gmail.com *Bolsista PIBID

Marcos Rogério Vieira Cardoso - Instrutor

marcos.cardoso@ifmg.edu.br

RESUMO

Esse artigo tem como objetivo identificar as principais preocupações a respeito do Programa Instituição de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID para o aluno graduando que ingressa no curso de licenciatura no Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí, assim como, introduzir os estudantes ao programa. Se envolvendo também, em assuntos relacionados a vida do professor dentro da sala de aula e quais tipos de experiência e vivência os ingressantes terão dentro das salas de aula.

Palavras-chave: Objetivo, preocupações, PIBID, Bambuí, estudantes, professor, sala, experiência.

1 INTRODUÇÃO

A formação dos alunos graduandos nos cursos de licenciatura é um assunto que vem sendo discutido ao longo do tempo, desde a sua formação, como professores de primeira viagem, a como será sua experiência dentro do programa e da sala de aula em si. A pesquisa aqui realizada, se baseou em consultas com alunos graduandos, e até mesmo já formados, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí, mostrando os desejos e anseios que eles possam ter a respeito do curso, bem como, tentar sancionar suas dúvidas a respeito de alguns aspectos do programa.

1.1 O QUE É O PIBID E QUAL A SUA IMPORTÂNCIA?

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID de acordo com o site oficial do CAPES é “uma iniciativa que integra a Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação e tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira.

O PIBID tem por finalidade proporcionar a inserção no cotidiano das escolas públicas de educação básica para os discentes da primeira metade dos cursos de licenciatura, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior. Para o desenvolvimento dos projetos institucionais de iniciação à docência, o programa concede bolsas aos licenciandos, aos professores das escolas da rede pública de educação básica e aos professores das Instituições de Ensino Superior (IES).”

1.2 NOVOS ALUNOS CHEGANDO NO PROGRAMA.

Muito se discute entre os alunos que estão ingressando no programa recentemente: Como será a experiência de trabalhar dentro da sala de aula? Muito se anseia por parte dos alunos pelo que é retratado na mídia (infelizmente verdadeiramente) hoje em dia a respeito da profissão de professor, muita violência, falta de respeito e pagamentos não dignos por horas importantíssimas de trabalho são apenas dos alguns problemas que são enxergados por possíveis novos professores em formação. Um dos mais importantes objetivos do PIBID é mostrar como é verdadeiramente a experiência do professor dentro da sala de aula, responder as perguntas que todos os ingressantes novos do programa têm e acabar com os medos que muitas vezes são infundados a respeito do trabalho de professor. Podemos dizer que a maioria dos estudantes integrantes do programa, que responderam ao questionário apresentado no artigo abaixo tem uma tendência muito maior à não seguir a carreira de professor ou de estarem em dúvida sobre se seguirão ou não no caminho docente, do que aqueles que já tem certeza de que é isso que eles querem. Não podemos destacar também, que alguns resultados mostram que o problema econômico da maioria dos alunos, de se manter em uma cidade que não é a sua cidade de origem, ou a cidade que você tenha mais apoio de familiares e amigos, é querendo ou não um dos incentivadores para que alguns alunos entrem no programa, sendo esse uma bolsa remunerada, mas, que ainda assim estão de mente aberta para a possibilidade de seguir uma carreira na área da educação.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

Foi usado um questionário de 10 (dez) perguntas, que teve como principal foco os alunos que participaram e que já participaram do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID. As perguntas foram enviadas e respondidas pelos estudantes, nas quais, eles podiam expressar suas opiniões em cada uma delas.

As perguntas enviadas foram: “Qual das alternativas abaixo melhor descreve por que você optou por participar da PIBID. a) Não sei o que me espera na sala de aula

e quero conhecer o ambiente que possivelmente trabalharei. b) Já tenho interesse pela docência e é certeza que ficarei na sala de aula. c) Preciso do auxílio para me manter, mas não decidi se seguirei como professor. d) Já sei que não tenho interesse em ser professor, mas preciso do auxílio. e) Nenhuma das respostas apresentadas.”; “Qual a sua expectativa sobre a sua experiência na sala de aula?”; Qual é a sua percepção hoje depois de passar pelo programa?; Você já foi participante do programa PIBID?; Você prefere as disciplinas que terá dentro da sala de aula ou os trabalhos de reuniões sobre conteúdo que teremos ao longo do programa?; Se você ainda não tomou uma decisão, você acha que a sua experiência no programa mudará a sua cabeça a respeito de seguir carreira como professor?; Se você não planeja seguir carreira como professor, assinale a alternativa abaixo que melhor representa o porquê da sua decisão: a) Passei a minha vida ouvindo histórias de como a vida de professor é ruim, e não quero seguir nela. b) Tenho medo de não conseguir suportar o trabalho dentro da sala de aula. c) Não tenho interesse em lecionar, não me atrai. d) Não gosto de ter interação com crianças e adolescentes, então prefiro não seguir a carreira.; Se você planeja seguir carreira como professor, assinale a alternativa abaixo que melhor representa o porquê da sua decisão: a) Sempre quis ser professor. b) Passei a sentir vontade depois de ingressar em um curso de licenciatura. c) Tenho vontade de lecionar, mesmo não sendo o meu objetivo final ficar na sala de aula, quero ter essa experiência. d) Tenho vontade de lecionar para níveis mais avançados no meio do ensino, e entrar pelo ensino básico e médio é a melhor opção.; Com qual gênero você se identifica?; Se você já participou do PIBID antes, responda abaixo: 1) Qual era a sua percepção sobre o programa antes de ingressar? a) Tinha uma expectativa ruim, ouvi coisas ruins sobre o PIBID. b) Não tinha expectativa nenhuma, não conhecia o programa. c) Tinha uma expectativa boa, achava que o programa era legal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa chegou às conclusões que, a maioria dos participantes ao entrarem no programa, tinham expectativas baixas em relação a docência porém, ao decorrer do projeto as opiniões mudaram e vários gostaram do convívio em sala de aula e a maioria pensa em seguir carreira como professor.

4 CONCLUSÃO

Concluimos que, apesar das dificuldades enfrentadas pelos graduandos em licenciatura em Ciências Biológicas, a maioria apresenta grande interesse em seguir a profissão de professor, pois com o programa PIBID pode-se perceber que não é como se pensava dentro de uma sala de aula, no quesito professor, e isso despertou enorme interesse nos participantes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao programa PIBID que nos deu a oportunidade de participar dessa caminhada de aprendizado, sem o qual nada disso seria possível, a você Marcos Rogério e Fabiana Couto meu agradecimento especial. Obrigada pela dedicação e tempo despendido em nosso auxílio na realização desse projeto, o mundo precisa de mais professores como vocês.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Gov.br, [S. l.], 1 jan.2013.Disponívelem:<https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/pibid>. Acesso em: 7 set. 2023.

A IMPORTÂNCIA DO PIBID NA FORMAÇÃO DOCENTE. Revivale.ifnmg, [S. l.], , 24 maio 2023. Disponível em:
<https://revivale.ifnmg.edu.br/index.php/revivale/article/view/124>. Acesso em: 7 set. 2023.

A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID) NA INTEGRAÇÃO DOS SABERES DOCENTES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. Editorarealize, [S. l.], 10 maio 2019. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA1_ID361_06082019151956.pdf. Acesso em: 7 set. 2023.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UM OLHAR DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Camille Almeida Souza

Lorena Vitória Patrício Silva

Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Bambuí

Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí

gaia25venus@gmail.com *Bolsista PIBID

RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que estabelece os conhecimentos, habilidades e competências que todos os estudantes devem adquirir durante sua trajetória escolar. Após ter sido implementada no ensino fundamental, a BNCC também está sendo aplicada no ensino médio, buscando promover uma formação mais completa e alinhada com as demandas da sociedade contemporânea. O ensino médio é uma etapa fundamental na formação dos estudantes, preparando-os para a vida acadêmica e profissional. A BNCC no ensino médio busca garantir uma formação que contemple aspectos cognitivos e socioemocionais, promovendo a construção de conhecimentos que sejam relevantes e significativos para os jovens.

Palavras-chave: BNCC Ensino médio Documento

1 INTRODUÇÃO

A **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil.

A Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades as quais espera-se que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira

para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Etapas para a implementação da BNCC nas escolas

- **Capacitação de professores:** Os educadores recebem formação e capacitação para entenderem os objetivos e as diretrizes da BNCC e como se adaptaram ao currículo e às práticas pedagógicas.
- **Revisão do Projeto Político-Pedagógico (PPP):** As escolas revisam o PPP, que é o documento que define os princípios, os objetivos e as diretrizes da instituição, para garantir que ele esteja alinhado com a BNCC.
- **Planejamento curricular:** Com base na BNCC e no PPP, os professores planejam as atividades e estratégias de ensino que serão desenvolvidas em sala de aula para que os alunos alcancem as competências e habilidades propostas.
- **Avaliação:** Os métodos de avaliação são ajustados para verificar se os alunos estão alcançando as metas propostas pela BNCC.
- **Monitoramento e acompanhamento:** As escolas monitoram o progresso dos alunos em relação às aprendizagens essenciais e exigem ajustes no currículo e nas estratégias, se necessário.

A educação se transforma quando os jovens também passam por mudança, novas gerações, novos interesses, e novos métodos de ensino. O mundo está se transformando e é necessário acompanhar o interesse que os jovens apresentam.

2 METODOLOGIA

A BNCC define as competências e habilidades que os alunos devem desenvolver em cada etapa da educação básica, que engloba a educação infantil, ensino fundamental

e o ensino médio. A Base estabelece os conhecimentos, as habilidades e as atitudes que os estudantes devem adquirir em diferentes áreas do conhecimento, como Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza. Dentro das escolas, a implementação da BNCC varia de acordo com a rede de ensino e as particularidades de cada instituição. No geral, o currículo escolar é construído a partir da BNCC, de modo que todas as escolas do país trabalhem com um conjunto comum de conhecimentos e competências.

Foi estudado durante as aulas de ciências biológica da professora Fernanda, e da professora Fabiana na Instituição Federal de Ciências e Tecnologia como é a preparação dos professores para desenvolver a matéria de forma que o conteúdo não ficasse atrasado, e que os alunos conseguisse entender sem apresentar muita dificuldade. Ao acompanhar algumas aulas foi notado que a atenção dos alunos é maior durante aulas mais demonstrativas, então foi pensado a apresentar o conteúdo primeiro de forma teórica para conhecimento da base da matéria, e depois apresentação do material em prática para melhor absorção do conteúdo já que é o momento que eles dão mais atenção. Considerando o pouco tempo disponível, foi proposto a apresentação de trabalhos e revisão. Em aulas da biologia, física e química a melhor forma de cativar a atenção e a curiosidade dos alunos é o contato direto com o material, sempre que possível a realização de aulas práticas, de campo e demonstrativa.

É importante mencionar que a BNCC não é um currículo pronto, mas sim uma referência para as escolas e professores desenvolverem seus próprios currículos de acordo com as especificidades de cada realidade local. Além disso, a implementação da BNCC pode sofrer mudanças e ajustes ao longo do tempo, conforme melhorias e revisão do documento são realizadas pelas autoridades educacionais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação da BNCC no ensino médio traz diversas potencialidades. Primeiramente, promove a articulação entre as etapas da educação básica, garantindo continuidade e coerência na formação dos estudantes. Além disso, a BNCC estimula a interdisciplinaridade, permitindo a integração de diferentes áreas do conhecimento em projetos e atividades práticas, tornando a aprendizagem mais contextualizada e envolvente.

Um dos aspectos inovadores da BNCC no ensino médio é a inclusão das competências socioemocionais como parte essencial da formação dos estudantes, a apresentação de palestras sobre saúde mental, e sobre o conhecimento do processo da adolescência, a capacitação dos professores para assistência aos alunos que possuem dificuldades e acolhimento aos alunos com o devido respeito que eles merecem. A capacidade de se relacionar com os outros, gerir as próprias emoções e tomar decisões conscientes são habilidades indispensáveis para o enfrentamento dos desafios da vida pessoal e profissional. Nesse sentido, a BNCC no ensino médio busca desenvolver o estudante de forma integral.

4 CONCLUSÃO

A implementação da BNCC no ensino médio é um desafio que requer esforços conjuntos de gestores, professores, estudantes e demais envolvidos no processo educacional. É um passo importante na busca por uma educação mais coerente, contextualizada e inclusiva. Apesar dos principais desafios que é a falta de estrutura nas escolas para implantações de ambientes especiais para a realização de prática, e a verba para a educação em muitos estados não ser devidamente concedida, as potencialidades da BNCC prometem transformar a forma como o ensino médio tradicionalmente é concebido, promovendo uma educação mais completa e significativa. O sucesso dessa implementação dependerá do engajamento de todos os atores envolvidos e do acompanhamento constante para garantir a efetividade desta política pública educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Resolução SEE 4777 e matrizes em pdf – Google Drive. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1LzvNZRw7HVolXwMWHGegNdY-yMTe8X7i?usp=share_link. Acesso em: 22 sep. 2023.
3. APROFUNDAMENTO NAS ÁREAS DE CONHECIMENTO – Google Drive. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1R0GHVP8I5udOxudZSyMdQjryKDgFh1Ff?usp=share_link. Acesso em: 22 sep. 2023.

BNCC no Ensino Médio – como adotar na sua escola? Disponível em: <https://www.sistemapoliedro.com.br/blog/bncc-no-ensino-medio-como-adotar-na-sua-escola/>. Acesso em: 22 sep. 2023.

Como comunicar e engajar para a implementação da BNCC. Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br/acontece/como-comunicar-e-engajar-para-implementacao-da-bncc/>. Acesso em: 22 sep. 2023.

Entenda as mudanças na BNCC para o Novo Ensino Médio. Disponível em: <https://www.intersaberes.com/blog/entenda-as-mudancas-na-bncc-para-o-novo-ensino-medio/>. Acesso em: 22 sep. 2023.

Novo Ensino Médio. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/ens-medio/conteudo-de-apoio>. Acesso em: 22 sep. 2023.

PENTEADO, F. BNCC do Ensino Médio: tudo o que você precisa saber. Disponível em: <https://sae.digital/bncc-do-ensino-medio/>. Acesso em: 22 sep. 2023.

SUPER USER. Início. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 sep. 2023.

CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE *ESCHERICHIA COLI* ISOLADAS DE MANANCIAIS DA SERRA DA CANASTRA-MG QUE ABASTECEM QUEIJARIAS REPRESENTATIVAS DA REGIÃO

Júlia Silva Vieira de Souza*; Gabriel Henrique Oliveira Silva; Leôncio Diamante; Pedro William Maia; Gustavo Augusto Lacorte; Raphael Steinberg da Silva

Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*

juliasouzacvo2@gmail.com*

RESUMO

A região da Serra da Canastra é conhecida por sua tradicional produção de Queijo Minas Artesanal e a linha de produção desse alimento é representada por várias propriedades rurais que utilizam das nascentes do rio São Francisco como fonte de abastecimento para o empreendimento. A utilização desses mananciais sem tratamento se evidencia como um grande potencial de contaminação fecal, oriunda de animais domésticos e silvestres tornando esses cursos de águas grandes reservatórios de enterobactérias, incluindo *Escherichia coli* responsável por uma variedade de doenças, principalmente infecções intestinais. As técnicas de identificação molecular são relevantes instrumentos para analisar a carga microbiana de alimentos, como o queijo Canastra, bem como, fornecer informações para o controle da sua produção. O presente estudo teve como objetivo geral caracterizar molecularmente a diversidade genética de isolados de *E. coli* obtidos a partir de amostras de água de 12 mananciais que abastecem propriedades rurais que produzem o Queijo Canastra. Foram obtidos 318 isolados e, utilizando a técnica molecular de DNA fingerprinting rep-PCR (GTG)⁵, foram identificados 141 perfis genéticos de *E. coli*. O local de amostragem com o maior número de diferentes perfis genéticos foi o rio 08, enquanto que o rio 06 representou o ponto de amostragem com a menor riqueza de perfis genéticos. Os resultados encontrados evidenciaram que os diferentes pontos amostrais possuem diferentes isolados de *E. coli* e que, dependendo do Rio amostrado, a diversidade genética presente pode variar. Considerando que há diversidade genética nas populações de *E. coli*, é possível que exista também diferenças na capacidade destes isolados em apresentar genes de virulência e de resistência a antimicrobianos, parâmetros importantes para o monitoramento da qualidade da água para o abastecimento de propriedades envolvidas na produção do Queijo Canastra.

Palavras-chave: Água 1. Contaminação Microbiana 2. *Escherichia coli* 3.

1 INTRODUÇÃO

A região da Canastra é reconhecida por abrigar e servir como proteção a nascente histórica de uma das bacias hidrográficas mais relevantes no contexto econômico do país, a bacia do Rio São Francisco. Além disso, a região também é marcada por sua tradicional produção de queijo artesanal, cuja produção está inteiramente relacionada aos mananciais da cabeceira do rio São Francisco, posto que, os cursos de água que atravessam as propriedades são fonte de água para as várias etapas de produção desse

alimento (CASTRO et. al., 2016). Dessa forma, é comum em propriedades como estas o uso de ribeirões como bebedouros para o gado, muitas vezes não protegidos e conservados, resultando em um alto nível de contaminação microbiológica da água (LUCAS et al., 2014). A baixa qualidade da água é consequência da contaminação de microrganismos potencialmente patogênicos que ocasionam numerosos casos de infecções intestinais nos animais e nos seres humanos, interferindo na vida útil dos equipamentos e diminuindo a qualidade do leite (GUERRA et. al., 2011). Sabe-se que, das enterobactérias contaminantes de alimentos, *E. coli* é uma das mais relevantes, por serem patogênicas, responsáveis por uma variedade de doenças, e por produzir toxinas que destroem o epitélio intestinal, causando diarreias.

A aplicação de técnicas moleculares na caracterização de *E. coli* se torna relevante para o conhecimento da diversidade e o potencial de cepas encontradas em águas que abastecem o empreendimento produtor do Queijo Canastra. Os dados gerados a partir desse projeto evidenciam um panorama de riscos à população, estimando a qualidade da água e adotando medidas efetivas para o monitoramento e o controle das fontes de contaminação. Portanto, a proposta desse projeto foi caracterizar molecularmente a diversidade genética de *E. coli* em amostras de DNA genômico total extraídos de 318 isolados oriundos de mananciais da Serra da Canastra-MG que abastecem queijarias representativas da região.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

Para a caracterização da diversidade genética, foram coletadas amostras de água de 12 rios em 12 pontos amostrais de mananciais localizados na cabeceira do Rio São Francisco, que abastecem propriedades rurais produtoras do Queijo Canastra. As coletas ocorreram entre os meses de julho e agosto de 2022, estação seca. A enumeração e o isolamento das bactérias foram feitos pelo método *spread plate* em meio ágar Chromocult, seletivo para Coliformes e *E. coli*, através de diluições seriadas em salina 0,85%, seguidas de incubação em estufa microbiológica, em aerobiose, durante 48h, a 37 °C (My Labor + SS, Brasil). Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônia por mililitro de água (UFC/mL), e os plaqueamentos foram feitos em duplicata. Das colônias obtidas em cada placa, foram selecionadas aquelas com diferentes morfologias com coloração azul marinho, presuntivas de *E. coli*, que foram isoladas pela técnica de

estria de esgotamento e congeladas para posterior análise molecular. Após a reativação dos isolados em 5mL de caldo *EC Medium*, foi extraído o DNA genômico, sendo posteriormente submetido a análises para medição da concentração e pureza por meio do emprego do equipamento NanoDrop TM OneC (Thermo Scientific).

A técnica de rep-PCR (DNA *fingerprinting*) é uma ferramenta molecular prática e precisa, sendo muito utilizada para a caracterização da diversidade genética das populações de *E. coli*, para a identificação de padrões de repetição em seu material genético. Portanto, a diversidade genética foi avaliada por meio da análise visual e manual da técnica de rep-PCR (DNA *fingerprinting*) utilizando na amplificação o primer gerado (GTG)₅, realizada separadamente, sendo feito um gel para cada rio. As reações foram realizadas conforme Gever e colaboradores (2001), usando o iniciador GTG 5:5' GTG GTG GTG GTG GTG 3' e Master Mix 2x (Cellco), com adição de gelatina 0,01%. Após amplificação, os produtos de PCR foram resolvidos por meio de eletroforese em gel de agarose 2% corado com brometo de etídeo e os perfis foram observados por meio de exposição do gel à luz ultravioleta em um transluminador com fotodocumentador acoplado. Essa técnica foi utilizada para retirar os isolados que pertenceriam à mesma linhagem bacteriana, a fim de minimizar o número de indivíduos julgados clone.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a etapa de isolamento em ágar Chromocult foram obtidos 318 isolados de presuntivos de *E. coli* nas amostras obtidas durante a estação seca. Foram consideradas colônias de *E. coli* aquelas que apresentavam coloração azul-marinho em crescimento no ágar Chromocult. O perfil de *fingerprint* rep-PCR (GTG)₅ foi obtido e analisado para cada um dos isolados, com o objetivo de identificar *E. coli* que pertenciam a uma mesma linhagem bacteriana.

Quadro 1 - Crescimento bacteriano; colônias de Coliformes e *Escherichia coli* crescidas em meio seletivo Chromocult.

RIO AMOSTRADO	NÚMERO DE PERFIS
RIO 1	14
RIO 2	19
RIO 3	08
RIO 4	04
RIO 5	15
RIO 6	03
RIO 7	Ainda em processamento
RIO 8	25
RIO 9	18
RIO 10	20
RIO 11	05
RIO 12	10

Por meio da análise visual do perfil de *fingerprinting rep-PCR* (GTG)₅, foram descartados 177 isolados que representavam um clone de outro isolado obtido no mesmo rio amostrado, permanecendo apenas um isolado de cada perfil por amostra de rio. Foram notificados 141 perfis genéticos de *E. coli*, destes, 25 são pertencentes ao rio 08, que obteve maior número de diferentes perfis. Já o rio 06, representou o ponto de amostragem com a menor riqueza, com 03 perfis genéticos.

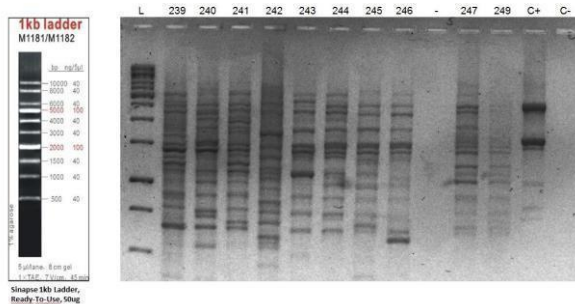
A diversidade genética é distintiva para cada rio amostrado, e diferentes pontos amostrais possuem diferenciados isolados de *E. coli*. Portanto, evidencia-se que, há diversidade genética nas populações de *E. coli*, e é provável que seja encontrado também diferenças na capacidade destes isolados em manifestar genes de virulência e de resistência a antimicrobianos. Ademais, quanto maior diversidade genética existente entre as linhagens de *E. coli* identificadas, maior é a probabilidade e o potencial de cepas com diferentes perfis de virulência e resistência.

Como produto final, de cada representante dos perfis genéticos será estabelecido parâmetros de ocorrência de genes de virulência e resistência, essas identificações que servirão como estimativa de distribuição espacial dos pontos quentes dessas cepas, estimando de forma mais direta riscos à saúde humana.

Figura 2 - Perfis de *fingerprinting rep-PCR* (GTG)₅ de isolados de *E. coli* obtidos a partir da resolução de amplicons em eletroforese em gel de agarose 2% corado com brometo de etídeo e documentado em transluminador com luz UV Gel Doc XR (Bio-rad, Hercules, CA, EUA).

Gel GTG5 015 – Júlia 04-09-23 (taq)

GEL DE AGAROSE 1,5% CORADO COM BROMETO DE ETÍDEO – CORRIDA À 75V POR 150 MIN VOLUME DE GEL = 100ML FEITO COM TAE 1X COM ADIÇÃO DE 4,3 µL de Brometo + 1,5 µL de Ladder 1KB e 2,5µL de TA + 8µL de produto de PCR



4 CONCLUSÃO

A pesquisa é importante para o entendimento e conhecimento dos riscos à população local pelo consumo da água, assim como, da população geral, pelo consumo do Queijo Canastra. Além disso, pretende-se estimar maiores riscos à saúde humana, baseando-se em parâmetros de prevalência detectando o potencial de virulência e resistência das linhagens isoladas. Deseja-se traçar um mapa de distribuição dos perfis genéticos de *E. coli*, identificando pontos quentes com maior diversidade de cepas ou presença de focos de contaminação com linhagens potencialmente virulentas e resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, R. D., OLIVEIRA, F. M. SANT'ANNA, L. M. P., LUIZ, S. H. C., et al. **Lactic acid microbiota identification in water, raw milk, endogenous starter culture, and fresh Minas artisanal cheese from the Campo das Vertentes region of Brazil during the dry and rainy seasons.** Journal of dairy science, v. 99, n. 8, p. 6086-6096, 2016

GUERRA, M. G.; GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, V. M.; et al. **Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite.** Acta Veterinaria Brasilica, v. 5, n. 3, p. 230-235, 2011

LUCAS, A. S.; CARVALHO, C. M.; CRUZ, R. C.; BORBA, M. F. **Diagnóstico do uso de nascentes como fonte de abastecimento de água pela pecuária familiar no território do Alto Camaquã, RS. In:Embrapa Pecuária Sul-Artigo em anais de congresso.** In: Seminário Brasileiro de Gestão Ambiental na Agropecuária, 4., 2014, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014.

AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS DO ÁCIDO LÁTICO ISOLADAS DE AMOSTRAS DE LEITE ORIUNDAS DA SERRA DA CANASTRA – MG POTENCIALMENTE PROBIÓTICAS POR MEIO DE TÉCNICAS DE ANTAGONISMO E ANTIBIOGRAMA.

Marcio Vinicius Medeiros de Carvalho¹; Pedro William Maia¹; Nathan Felipe Moraes de Souza²; Talita Gomes da Costa³; Gustavo Augusto Lacorte¹; Raphael Steinberg Da Silva¹

¹Instituto Federal de Minas Gerais – campus Bambuí

²Universidade Federal de Lavras – UFLA

³Universidade de São Paulo - USP

marcio06.medeiros@gmail.com

RESUMO

A mastite é uma das principais causas de prejuízo relacionada a diminuição produção de leite em bovinos. Essa doença é caracterizada por uma inflamação na glândula mamaria, causada principalmente por microrganismos patogênicos. Resultando em muitas vezes quadros crônicos, levado ao descarte prematuro de animais. O tratamento usual para esta patologia é baseado em antibioticoterapia, que acaba por levar ao descarte de leite em animais em tratamento, gerando ainda mais prejuízos aos produtores. O uso desenfreado de antibióticos por vezes apresenta diversas complicações, como a seleção artificial de bactérias que venham por apresentar resistência, realizando transferência vertical de fatores de resistência. Por isso, representando um problema de saúde pública. Diante de tal problemática, são considerados diversos métodos alternativos à antibioticoterapia, um destes é a utilização de bactérias do ácido lático (BAL) potencialmente probióticas e autóctones de bovinos. Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial probiótico de 110 BALs isoladas a partir de amostras de leite coletadas em cinco fazendas produtoras do Queijo Minas Artesanal, mensurando a resistências a antibióticos pelo antibiograma em disco difusão em ágar e o perfil antagônico contra patógenos causadores de mastite por sobrecamada em meio sólido. De forma geral os resultados foram positivos, muitos dos isolados demonstrando ação antagônica e susceptibilidade a antibióticos, ao final do estudo foi possível constatar dois isolados com alta frequência de antagonismo além sensibilidade a antibióticos, sendo até então potenciais probióticos para serem administrado na bacterioterapia.

Palavras-chave: Mastite; Antagonismo; Antibiograma; Bactérias do Ácido Lático; Probióticos

1 INTRODUÇÃO

A mastite clínica e subclínica causam perdas econômicas em escala global e seus prejuízos gerados podem ser divididos em diversas categorias, como a diminuição na produção de leite, a cuidados veterinários, qualidade do leite dentre outras categorias (HALASA et al., 2007).

Diante dessas problemáticas, são buscadas formas para o tratamento desta. A mais comumente utilizada é o tratamento por meio de antibióticos, contudo tem-se observado um uso indevido antibióticos em larga escala, levando a preocupação, principalmente quando relacionada a possibilidade de seleção artificial de linhagens

multirresistentes, ou devido a presença de resíduos de antibióticos em produtos destinados ao consumo humano (AARESTRUP, 2012).

Para a identificação de uma nova linhagem benéfica que possa ser usada como probiótico existem diferentes critérios e ensaios laboratoriais recomendados por organizações internacionais (FAO/WHO, 2002; *International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics* – ISAPP, 2009). São esperadas uma série de características para a seleção de um novo probiótico seguro, dentre estas, uma é apresentar atividade antagônica e suscetibilidade a antibióticos.

As bactérias do ácido láctico (BALs) têm a capacidade de converter carboidratos em ácido láctico por fermentação (WEISDORF, 2005). Essa característica acaba por ser usada em produtos lácteos como o Queijo Minas Artesanal (QMA), por exemplo. Por isso, a maior parte dos seus representantes possui o status GRAS “*Generally Recognized As Safe*” de acordo com a *Food and Drug Administration*.

Em 2020 e 2021, um projeto intitulado “Prospecção de bactérias com potencial biotecnológico e probiótico para bacterioterapia da mastite bovina isoladas a partir de amostras de leite de rebanhos da região da Serra da Canastra - MG” começou a ser desenvolvido no IFMG – campus Bambuí sob coordenação do prof. Dr. Raphael Steinberg da Silva. Naquele ano foram isoladas 110 diferentes linhagens de BALs a partir de amostras de leite individual ou de tanque de expansão refrigerado em 5 fazendas da Serra da Canastra-MG produtoras de Queijo Canastra. Portanto, este trabalho teve como objetivo principal avaliar o perfil de antagônico e susceptibilidade a antibióticos, reconhecendo seu potencial na aplicação biotecnológica e potenciais probióticos para a confecção de produtos preventivos ou terapêuticos para mastite em bovinos.

2 METODOLOGIA

Para o isolamento de BALs do leite, foram coletadas previamente amostras de leite cru de 106 vacas e amostra do tanque de expansão refrigerado em 5 fazendas produtoras do QMAC. Animais com sinais de visíveis mastites não foram coletados.

O leite foi coletado individualmente por ordenha manual e armazenado em dois tubos estéreis de 50mL. As amostras de leite recém-colhidas foram armazenadas em caixa térmica a 4°C e em seguida transportadas para o Laboratório de Pesquisa Multiusuário (LaPeM) do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí (IFMG – Campus Bambuí) para serem isoladas e enumeradas.

Os experimentos realizados neste trabalho, bem como as técnicas de coleta,

foram executados de acordo com diretrizes internacionais (2010/63/EU) e tiveram o acompanhamento de um médico veterinário. Todas as coletas foram realizadas respeitando o bem-estar animal, de modo que nenhum deles sofreu qualquer agressão ou foi eutanasiado para o alcance dos objetivos deste trabalho.

O teste de antagonismo baseado em crescimento de sobrecamada, é dividido em quatro dias. Os patógenos são usados como agentes reveladores de atividade antagônica, sendo neste experimento utilizados sete patógenos comumente associados a mastite, sendo estes: *S. xylosus* – EMB; *S. aureus* – ATCC; *S. sciuri* – EMB; *S. aureus* – VET; *S. uberis* – EMB; *E. coli* 25723 e *L. innocua* - EMB. Após os procedimentos de manipulação, ocorreu uma medição utilizando-se de um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão). Através da atividade antagônica de uma BAL em relação a todos os patógenos, torna-se possível medir o seu nível de atividade antagônica

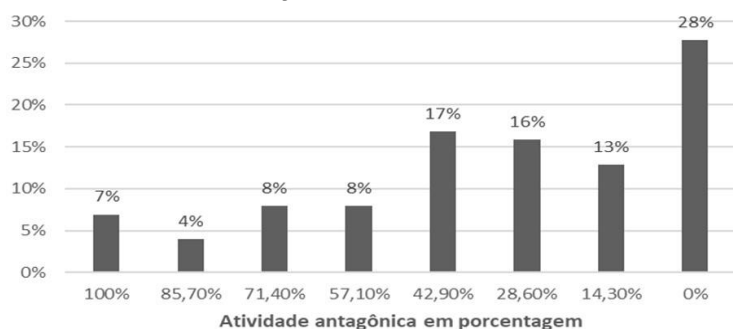
O antibiograma permite avaliar o grau de inibição que um antibiótico tem sobre o crescimento de uma bactéria, sendo utilizado neste trabalho a metodologia de disco-difusão em meio sólido. A sensibilidade aos antimicrobianos foi determinada utilizando-se discos impregnados com antimicrobianos conforme descrito por Charteris e col. (1998) e ANVISA (2005). Os antimicrobianos usados no teste, são os mais utilizados no tratamento para a mastite: vancomicina 30 µg (VAN); ampicilina 10 µg (AMP); gentamicina 10 µg (GEN); amicacina 30 µg (AMI); eritromicina 15 µg (ERI); ceftriaxona 30 µg (CRO); estreptomicina 10 µg (EST); oxacilina 1 µg (OXA); penicilina G 10 U (PEN) e amoxicilina 10 µg (AMO). Após a disposição dos discos, as placas foram incubadas em estufa microbiológica a 37°C por 48 h em aerobiose. Um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão), foi utilizado posteriormente para a leitura dos diâmetros dos halos de inibição. Os isolados foram classificados em sensíveis, moderadamente sensíveis ou resistentes para cada antimicrobiano testado.

3 RESULTADOS

No experimento, menos de 30% dos isolados não apresentaram atividade de antagonismo contra nenhum dos patógenos avaliados. Dentre os que apresentaram a atividade de antagonismo, sete isolados chamaram a atenção: *Lactobacillus plantarum* IFMGV87I01; *Lactobacillus rhamnosus* IFMGV105I14; *Lactobacillus paracasei* IFMGT33I01; *Lactobacillus rhamnosus* IFMGT58I14; *Lactobacillus sanfranciscensis* IFMGT109I37; *Lactobacillus sanfranciscensis* IFMGT133I11 e *Lactobacillus paracasei* IFMGT133I01. Todos esses foram eficientes em produzir antagonismo contra todos os

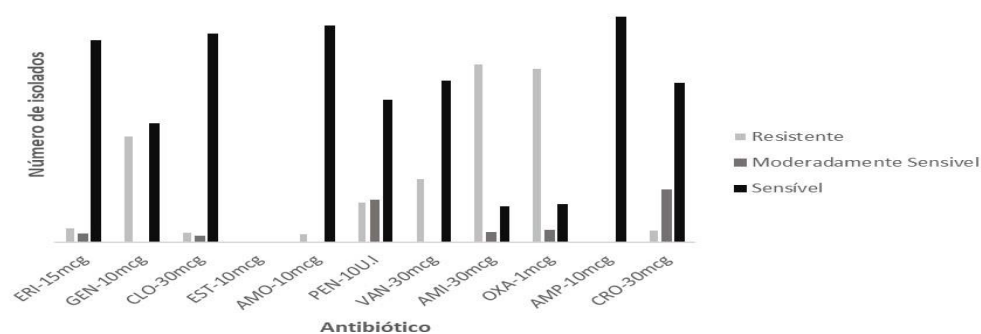
patógenos testados. Dentre os patógenos, *S. aureus* ATCC foi inibido por apenas 24 isolados de BALs, sendo o patógeno com menor efeito de antagonismo pelas BALs testadas. Os resultados expressados na FIGURA 1, baseiam-se nas frequências de atividade antagônica de todas as BALs isoladas durante o experimento.

FIGURA 1 – Distribuição da frequência de atividade antagônica de BALs



Foi possível no teste de Antibiograma, constatar uma maior frequência à susceptibilidade a antibióticos por parte das BALs, representando 66% de ocorrência no experimento. A amoxicilina 10 µg e ampicilina 10 µg demonstraram maior efetividade, principalmente a ampicilina, na qual todos os isolados demonstraram efetividade em serem inibidos. Na FIGURA 2 está resumido os resultados do antibiograma

FIGURA 2 – Esquematização da frequência susceptibilidade de isolados de BALs para os respectivos antibióticos.



4 DISCUSSÃO

De forma geral, foi observada uma variação entre as 110 BALs isoladas com relação a sua capacidade de produzir antagonismo contra os sete patógenos causadores de mastite testados. A explicação para essa tendência pode ser dada em razão dos diferentes tipos de metabólicos produzido pela BAL durante o seu crescimento (FROLA, 2012). Outros experimentos adicionais são necessários para confirmar essas observações aqui relatadas.

Sete BALs tiveram um perfil de antagonismo contra todos os patógenos testados,

além de algumas terem sensibilidade a maioria dos antibióticos testados, como a *L. plantarum* IFMGV87101 e *L. rhamnosus* IFMGV105114, o que faz destes isolados além de potenciais probióticos por razão de sua ação antagônica também seguros para o consumo, uma vez que possuem uma alta susceptibilidade a antibióticos.

5 CONCLUSÃO

Nossos resultados apontam que um número expressivo de isolados de BALs obtidas nas coletas em fazendas produtoras do QMAC apresentam antagonismo contra patógenos causadores de mastite e um perfil intrínseco de resistência a antibióticos, representando um grupo promissor para prospecção de novos produtos probióticos a serem usados como práticas zootécnicas corriqueiras em fazendas de leite.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Dr. Raphael Steinberg, Dr. Gustavo Lacorte e Me. Lívia Cristina por ajudar a encontrar meu caminho na pesquisa, e oferecer os equipamentos e insumos necessários para o experimento, bem como aos meus amigos de laboratório. Agradecimento especial à PPRPG-IFMG pelo fomento oferecidos nos editais de Pesquisa Aplicada 065/18 e 087/19 que custearam os experimentos aqui relatados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARESTRUP, Frank. Get pigs off antibiotics. *Nature*, v. 486, n. 7404, p. 465-466, 2012.

FROLA, I. D.; PELLEGRINO, M. S.; ESPECHE, M. C.; GIRAUDO, J. A.; NADER-MACIAS M.E.; BOGNI, C. I. Effects of intramammary inoculation of *Lactobacillus perolens* CRL1724 in lactating cows' udders. *J. Dairy Res.*, v. 79 (1), p. 84-92, 2012.

HALASA, T. et al. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Veterinary quarterly*, v. 29, n. 1, p. 18-31, 2007.

INTERNATIONAL SCIENTIFIC ASSOCIATION FOR PROBIOTICS AND PREBIOTICS. (ISAPP) Probiotics: a consumer guide for making smart choices, 2009. Disponível em <http://www.isapp.net/docs/Consumer_Guidelines-probiotic.pdf>. Acesso em: jul. 2009.

WEISDORF, Jacob L. From foraging to farming: explaining the Neolithic Revolution. *Journal of Economic surveys*, v. 19, n. 4, p. 561-586, 2005.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Normas de desempenho para testes de sensibilidade antimicrobiana: 15º suplemento informativo, v. 25, n. 1, p. 55-58, 2005.

CHARTERIS, A. Antibiotic susceptibility of potentially probiotic *Lactobacillus* species. *J Food Protect.* v. 61, n. 12, p. 1636-1643, 1998.

LETRAMENTOS DIGITAIS NA SALA DE AULA COMO FERRAMENTA PARA CONSTRUÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM AUTÔNOMA E CRÍTICA

Ruth Oliveira Silva¹; Sílvia Letícia Cupertino Santos²; Maryá Cristina Carvalho Tavares³; Maria Ângela Rodrigues

¹Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*
rutholiveira405@gmail.com ²Bolsista PIBIC

RESUMO

O presente projeto objetivou promover uma pesquisa aplicada sobre uso de tecnologias, buscando oportunizar uma formação inicial reflexiva para estudantes dos cursos de licenciatura (Física, Ciências Biológicas e Educação Física) do IFMG-Campus Bambuí. Além disso, o projeto pretendeu também propor uma sequência didática que pudesse ser aplicada no Ensino Médio nas disciplinas de Física, Biologia e/ou Educação Física e também em outras disciplinas de forma inter e/ou multidisciplinar. Para execução da pesquisa, foi pensado o método qualitativo etnográfico. Foi estabelecida uma parceria com uma instituição de ensino médio da cidade de Bambuí, onde foram realizadas diversas reuniões para alinhamento das propostas. Posteriormente tentou-se a aplicação da sequência didática baseada nos letramentos digitais. Entretanto, a aplicação da sequência não foi possível de ser realizada, dado o desinteresse dos professores da escola cotada para a parceria, bem como a falta de engajamento demonstrado pelos mesmos.

Palavras-chave: Letramentos digitais. Ensino. Formação Inicial.

1 INTRODUÇÃO

A modernidade nos coloca diante da realidade de que a sociedade está cada vez mais conectada. Essa conexão não se refere apenas a habilidades para utilizar e consumir conteúdos disponíveis nas redes, mas também em protagonizar a construção desses conteúdos (GREGOLIN, 2018).

Numa direção nem sempre paralela a essa realidade, a escola acaba por deixar de aproveitar essas habilidades para construção de uma formação cidadã na sala de aula (COPE e KALANTZIS, 2015). Observa-se que ocorre um distanciamento entre o que o estudante vivencia em sua vida social (na maioria das vezes desde muito pequeno) e o que a escola oferece.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, BRASIL, 2018) prevê a aproximação entre as tecnologias e a sala de aula, ao afirmar que estão entre as competências gerais da educação básica:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos,

resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, BRASIL, 2018, p. 9)

O contexto da pandemia de COVID-19 e a consequente imposição de uma realidade de aprendizagem mediada pela internet nos colocou diante de múltiplas facetas em relação ao uso de tecnologias digitais na escola. Professores e estudantes se viram diante da necessidade de se adaptar às tecnologias para ensinar e aprender. Mas essa não é uma urgência recente. Com a globalização e as constantes ofertas de múltiplas tecnologias, a sociedade foi se tornando cada vez mais conectada. Os estudantes experienciam, no seu cotidiano, diversas vivências proporcionadas pelo digital. Mudou a forma como se faz pesquisa, como se aprende conteúdos, como se lida com a informação.

É nesse sentido que a presente proposta se construiu. Entende-se que tecnologias e educação são indissociáveis, mesmo e inclusive em tempos de aulas presenciais. Por isso, foi proposta uma investigação aplicada sobre letramentos digitais em sala de aula. As disciplinas foco deste estudo foram biologia, física e educação física, já que são as licenciaturas ofertadas no IFMG-Campus Bambuí e que este projeto teve como um de seus focos atuar na formação inicial de professores.

A construção da criticidade, baseada nos pressupostos de Paulo Freire, se faz necessária porque é ela que constitui a verdadeira aprendizagem. Partimos, então, do entendimento de que os jovens já sabem manejar as ferramentas tecnológicas que lhe são disponibilizadas. Entretanto, consideramos que o uso consciente dessas ferramentas para a participação cidadã efetiva na vida social ainda é carente de construção.

Sendo assim, a presente proposta pretendeu levar a cabo um estudo sobre os letramentos digitais em sala de aula buscando a construção de uma aprendizagem mais interativa e mais voltada para a criticidade, compreendendo que devemos aproveitar o conhecimento tecnológico que os jovens já possuem alinhado a uma necessidade de se posicionar a partir dessas tecnologias em um mundo cada vez mais plural e multifacetado.

Desse modo, o presente estudo buscou promover uma pesquisa aplicada sobre os letramentos digitais no ensino médio, bem como oportunizar uma formação inicial crítica e reflexiva para alunos das licenciaturas de Física, Ciências Biológicas e Educação Física do IFMG-Campus Bambuí, sobre o uso das tecnologias para dinamizar e promover a interação crítica no ensino.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

Para execução da presente pesquisa utilizou-se a abordagem qualitativa etnográfica (GODOY, 1995) baseada na pesquisa bibliográfica, proposição de sequência didática e aplicação dessa sequência em aulas de ensino médio. Os instrumentos pensados para a pesquisa foram: questionário para levantamento de informações, aplicação da sequência didática em 4 aulas (com participação dos bolsistas mediados pela coordenadora do projeto e professor regente da turma), notas de campo e roda de conversa com alunos e professores participantes da pesquisa.

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida buscando dar embasamento aos bolsistas acerca do tema letramentos digitais em sala de aula, e ocorreu ao longo de grande parte do projeto. No que diz respeito à prática, foi selecionada uma escola pública da rede estadual do município de Bambuí-MG para o desenvolvimento do projeto.

Desse modo, iniciou-se os contatos com a escola, que aconteceram através de reuniões com a diretoria, supervisão e professores, buscando decidir os assuntos, tecnologias, recursos e ambientes para a realização da pesquisa.

Foi realizada uma primeira reunião com a direção da escola ainda em novembro de 2022. A mesma se mostrou muito interessada no projeto e propôs que fosse enviado um resumo e um planejamento, o que foi feito pelas pesquisadoras.

Em fevereiro de 2023 a coordenadora da pesquisa retornou à escola para mais uma reunião com a direção e os vice-diretores, que se mostraram muito empolgados e propuseram uma reunião com os professores das disciplinas foco da pesquisa (física, educação física e biologia) para apresentação do projeto e planejamento conjunto das ações.

Em março de 2023 a coordenadora da pesquisa retornou à escola para mais uma reunião com professores, vice-diretores e supervisão pedagógica para apresentar novamente o projeto e propor as ações do mesmo. Os professores todos se propuseram a participar do mesmo, mas como seriam férias no IFMG em abril, optaram por começar em maio.

Em maio a coordenadora e a voluntária da pesquisa retornaram à escola para apresentar a proposta já com o planejamento de cada aula. Apenas a professora de física e o professor de educação física estavam presentes. A professora de física afirmou que só

poderia começar o projeto após o término do 1º trimestre, o que aconteceria dentro de duas semanas.

Desse modo, as pesquisadoras prepararam, após a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre as tecnologias digitais e sobre sequência didática, os planos de aula com a sequência didática a ser implementada na escola. Os documentos foram enviados para a supervisora pedagógica, mas não houve retorno.

Por fim, a supervisora informou que não seria possível encontrar um horário para a professora de física participar do projeto pelo fato de ter apenas 1 aula por semana. Como essa informação só chegou até as pesquisadoras no final de maio e o a pesquisa tinha que finalizar em junho, ficaram sem condições de buscar outra escola para participação e implantação da sequência didática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da realização do estudo foi possível agregar conhecimentos acerca do tema letramentos digitais. O embasamento teórico e a construção da sequência didática serviram como grandes instrumentos de aperfeiçoamento para as pesquisadoras participantes.

Foram duas escolas cotadas para a realização deste trabalho. A primeira se mostrou desinteressada e a segunda por sua vez, concordou em participar, mas não se dispôs em promover as aulas com o projeto quando a parte prática precisava ser executada.

Mesmo sem conseguir colocar em prática a sequência didática, parte dos objetivos propostos pelo projeto foram alcançados, principalmente no que diz respeito a oportunizar uma formação crítica e reflexiva para alunos das licenciaturas de Física, Ciências Biológicas e Educação Física do IFMG-Campus Bambuí, sobre o uso das tecnologias.

Enfim, com a realização do projeto foi possível perceber o quanto o uso de tecnologias em sala de aula ainda precisa ser discutido entre os profissionais da educação. É possível que parte do desinteresse apresentado pela escola ao final do prazo destinado à pesquisa, se dê pela falta de conhecimento sobre a importância e os benefícios do letramento digital.

4 CONCLUSÃO

Contudo, foi possível concluir que ainda há caminho a ser percorrido no que corresponde ao uso das ferramentas tecnológicas em sala de aula, sendo confirmado pelo desinteresse demonstrado pelos professores da escola participante.

No entanto, o desenvolvimento da sequência didática, baseada nos letramentos digitais, foi de grande contribuição para alunas de cursos de licenciatura, que atuam como pesquisadoras no presente estudo. O contato das alunas pesquisadoras e futuras profissionais da educação, com essa temática, pode contribuir para que próximas gerações de professores estejam mais receptivos ao uso de tecnologias em sala de aula.

Para futuros estudos recomenda-se a construção e aplicação de novas sequências didáticas, priorizando a inter e multidisciplinaridade, e protagonizando o uso de tecnologias digitais para a construção da aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais- Campus Bambuí pelo fomento a essa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.

COPE, B.; KALANTZIS, M. (ed.). A Pedagogy of Multiliteracies: Learning by Design. NewYork: Palgrave MacMillan, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1057/9781137539724>

GODOY, S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29. Mai./Jun. 1995.

GREGOLIN, I. V. La integración de tecnologías en la enseñanza de Español como Lengua Extranjera: algunos planteamientos. In: La lengua española en Brasil, enseñanza, formación de profesores y resistência. Ministério da Educação. Brasil, 2018.

TUTORES DE CÃES E A LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA EM BAMBUÍ

Ianna Lins Teodoro Napoleão (1)*; Ana Carolina Silva (1) ; Joana Zafalon ferreira (1); Karina Yukie Hirata (2).

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Universidade Federal de Juiz de Fora

iannanapoleao@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

A leishmaniose visceral é uma zoonose de grande importância para saúde pública na qual o cão atua como principal reservatório no ciclo epidemiológico, mas ainda é negligenciada no mundo. Dessa forma, o conhecimento básico dos tutores de cães sobre métodos de prevenção, formas de transmissão, principais sinais clínicos, e da necessidade de buscar atendimento veterinário são fatores que podem auxiliar na redução da ocorrência da leishmaniose visceral canina. Tendo em vista a presença previamente descrita da doença em cães do município de Bambuí-MG, o objetivo deste trabalho foi verificar o nível de conhecimento dos tutores de cães sobre leishmaniose visceral canina, além de orientar os participantes sobre os principais aspectos da doença por meio de ações de conscientização. Para a coleta de dados foi realizada a aplicação de questionários virtuais e presenciais sobre o tema, os quais continham questões objetivas de múltipla escolha e fácil compreensão sobre o conhecimento do tutor quanto a leishmaniose visceral canina. Os dados obtidos foram processados por meio de análise estatística descritiva. Foram obtidas 197 respostas, sendo 63,45% delas por meio do questionário online, e 36,54% no questionário presencial. Considerando ambas as formas de aplicação, cerca de 65,48% afirmam entender o que é a leishmaniose visceral canina. Pouco mais de 60% dos participantes declararam compreender o modo de transmissão e os principais sinais clínicos da doença. Entretanto, muitas respostas evidenciam a falta de conhecimento da população sobre os conceitos básicos da doença. A exemplo disso, evitar água parada foi uma medida informada por cerca de 35% dos entrevistados, apesar de não estar relacionada aos métodos de prevenção da leishmaniose. Tendo em vista o exposto, é possível observar que uma boa parte dos entrevistados não compreendem completamente todos os aspectos da doença, o que reforça a necessidade da realização de medidas de conscientização da população.

Palavras-chave: Zoonose. Saúde pública. Prevenção de doenças.

1 INTRODUÇÃO

Doenças zoonóticas são relevantes para a saúde pública e seu estudo permite o planejamento de estratégias de vigilância, prevenção e controle (BRASIL, 2016). A leishmaniose visceral (LVC) é uma zoonose com ampla distribuição, alta incidência e relevância em função da alta taxa de mortalidade, elevado número de animais portadores da doença e intenso parasitismo que ocorre nesses animais. O agente etiológico é a *Leishmania infantum chagasi*, protozoário intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear, transmitido ao homem e aos animais por meio da picada dos flebótomos. Uma vez que o parasitismo ocorre de maneira intensa nos cães, nas áreas urbanas, esses animais constituem-se como o reservatório mais relevante para a transmissão da doença ao homem (ANVERSA, MONTANHOLI, SABINO, 2016; WHO, 2023).

Apesar de ser uma das principais zoonoses mundiais, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a LVC é uma doença negligenciada. O Brasil está entre os países que mais reportaram casos para a OMS no ano de 2020 e segundo informações da Secretaria do Estado da Saúde do Mato Grosso do Sul (2020), para cada humano infectado, existem cerca de 200 cães com resultados positivos para LVC (CRUZ, 2010; WHO, 2023).

Sabe-se da ocorrência da LVC em Bambuí (TEIXEIRA, 2019), assim, objetivou-se avaliar o conhecimento da população do município sobre os aspectos gerais da doença e realizar a conscientização sobre métodos de prevenção, uma vez que para o controle de doenças endêmicas, o conhecimento da população com relação à epidemiologia, formas de transmissão e prevenção é essencial (ANVERSA, MONTANHOLI, SABINO, 2016).

2 METODOLOGIA

Estabeleceu-se o delineamento amostral pelo método não probabilístico, por conveniência, utilizando intervalo de confiança de 95% e precisão absoluta de 5%. Considerando a relação nacional cão:homem de aproximadamente 1:4 (54,2 milhões de cães domiciliados para 209 milhões de habitantes) (INSTITUTO PET BRASIL, 2019) e a estimativa de 23.964 habitantes no município de Bambuí-MG (IBGE, 2021), realizou-se cálculo do tamanho amostral, com os limites desejados de confiança fixados. Nesse sentido, o número de respostas esperadas eram 376 e até o momento, foram aplicados 197 questionários (as respostas ainda estão sendo coletadas e estão sendo apresentados os resultados parciais).

O estudo foi conduzido no município de Bambuí (Centro-Oeste de Minas Gerais). Os tutores de cães que participaram do projeto foram divididos em dois grupos: Grupo 1 – Tutores que responderam ao questionário aplicado presencialmente na praça central da cidade que possui importante fluxo de pessoas; e Grupo 2 – Tutores que responderam ao questionário aplicado online, divulgado através de redes sociais de grupos relacionados e não relacionados ao público universitário.

Após a aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CAAE 59429622.7.0000.5115), o questionário foi divulgado e os participantes foram convidados a contribuir de forma voluntária com a pesquisa (agosto de 2022 à junho de 2023). Foram aplicados questionários a tutores de cães domiciliados e semi-domiciliados, e como critérios de inclusão, possuir um ou mais cães, idade igual ou superior a 18 anos e residir no município de Bambuí-MG. Após esclarecimentos sobre a pesquisa e assinatura do termo de consentimento livre esclarecido, os tutores responderam a questões objetivas de múltipla

escolha e de fácil compreensão, com tempo de resposta de aproximadamente dez minutos. O questionário foi constituído de 18 perguntas abordando aspectos populacionais dos tutores e os diversos aspectos da doença (sinais clínicos, métodos de prevenção e importância do atendimento clínico para os cães). Os resultados foram tabulados, submetidos à análise estatística descritiva e apresentados em valores percentuais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos moradores de Bambuí, 197 participaram da pesquisa, sendo que desses, 125 (63,4%) responderam online e 72 (36,5%) presencial. Os participantes online possuíam idade entre 18 e 30 anos (72,8%) e os presenciais acima de 61 anos (31,5%), o que corrobora o fato de que pessoas com 25 a 29 anos compõem o maior percentual de utilização da internet (IBGE, 2021). Por esse motivo, optou-se por ambas as vias de coleta de dados visando obtenção de respostas de participantes voluntários de diferentes faixas etárias.

Quanto ao grau de escolaridade, dos participantes presenciais, 43,8% possuíam ensino médio completo, já nos online, a maioria possuía ensino superior incompleto (44,8%). Tendo isso em vista, uma vez que o público que respondeu ao questionário virtualmente é majoritariamente universitário, espera-se um maior acesso à informação. No entanto, como não foram obtidos dados relacionados à renda familiar dos participantes, não é possível afirmar se aqueles que possuíam menor acesso à informação faziam parte de uma população em vulnerabilidade social.

Com relação ao grau de conhecimento sobre a LVC, 65,4% das pessoas (grupo 1 e 2) afirmaram já terem ouvido falar e entender o que significa, sendo que desses, prevaleceu a faixa etária de 18 a 30 anos. Os dados encontrados são semelhantes aos descritos por Silva et al. (2022), em que cerca de 66% dos participantes declararam já ter ouvido falar sobre a doença. Apesar disso, os dados também corroboram o fato de que muitos brasileiros ainda possuem dificuldade de acesso a informações de saúde (SILVA et al. 2022).

Quanto à transmissão, no grupo 2, 82,4% (103/197) acreditam que o mosquito está envolvido e apenas 8,0% não souberam informar. Por outro lado, no grupo 1, 46,8% (35/72) dos entrevistados não souberam informar e 45,8% (33/72) afirmaram que é por meio do mosquito, embora não exclusivamente. Essa diferença nas respostas pode estar correlacionada com o acesso à internet e a faixa etária que a utiliza, uma vez que a internet é um importante meio utilizado pela população urbana para a disseminação de conhecimento.

O reconhecimento dos sinais clínicos pelos tutores é imprescindível para a vigilância da doença e como consequência, para a prevenção da infecção em humanos (BRASIL, 2016). Apesar disso, considerando todas as respostas, 25,9% (51/197) não conhecem nenhum sinal clínico. Esse número é ainda mais expressivo com as respostas do grupo 1, uma vez que 41,1% (30/72) dos entrevistados não conheciam nenhum sinal clínico.

De acordo com Solano-Gallego et al. (2011), as principais medidas de prevenção consistem no investimento de saúde para a conscientização da população a redução da população de mosquitos, a realização de um diagnóstico precoce, a vacinação e o tratamento. As principais medidas de prevenção apontadas pela população foram a vacinação (69,5%), limpeza do quintal (54,3%) e uso de coleiras com inseticidas (53,8%). Entretanto, evitar água parada foi uma medida informada por cerca de 35% dos entrevistados, apesar de não estar relacionada aos métodos de prevenção da leishmaniose. Assim, fica evidente uma escassez de conhecimento sobre o assunto, o que também foi evidenciado no estudo realizado por Andrade et al. (2021).

Quando questionados sobre a infecção em humanos e o tratamento para a leishmaniose, cerca de 70% (138/197) dos entrevistados acreditam que humanos também podem ter essa doença, 73% (144/197) acreditam que existe um tratamento para essa doença e mais de 80% (163/197) das pessoas acreditam que o tratamento é necessário. Os resultados diferem dos apresentados por Andrade et al. (2021) em relação à conscientização sobre tratamento, visto que cerca de 54% dos participantes desconhecem qualquer opção de tratamento. No mesmo estudo, apenas 33% dos entrevistados acreditam que os seres humanos se infectam com LVC, o que sugere maior conscientização da população deste estudo quanto à possibilidade de infecção humana, entretanto, evidenciam a desinformação dos participantes quanto à prevenção e tratamento da doença.

4 CONCLUSÃO

Tendo em vista o exposto, a parcela da população que apresentou maior conhecimento acerca dos conceitos da leishmaniose visceral canina responderam ao questionário virtualmente. Nesse sentido, esses indivíduos que possuem maior acessibilidade à internet possuem também facilidade de acesso às informações. Ainda assim, uma parcela importante dos entrevistados não compreende completamente os aspectos gerais da doença, o que reforça a necessidade da realização de medidas de conscientização da população,

com maior enfoque aos tutores de cães que apresentam maior faixa etária e que possuem acesso restrito ou que não possuem acesso à internet.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao IFMG campus Bambuí e ao CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, T. M. et al. Análise do conhecimento sobre a Leishmaniose Visceral Canina de tutores que comparecem à uma Clínica Veterinária na cidade de Santos, SP. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 101470–101485, 29 out. 2021.

ANVERSA, L.; MONTANHOLI, R. J. D.; SABINO, D. L. Avaliação do conhecimento da população sobre leishmaniose visceral. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, p. 01–08, 25 out. 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses**. Brasília, 2016.

CRUZ, A. E. **Doenças negligenciadas no Brasil: Responsabilidades pela persistência da negligência**. Dissertação (Mestrado em administração de empresas) - Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2010.

GOVERNO DO ESTADO (Mato Grosso do Sul). Secretaria de Estado de Saúde. Leishmaniose Visceral. Boletim Epidemiológico, [S. I.], pág. 01-15. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Agência de notícias 2022. **IBGE, 2021**.

SILVA, A. S. et al. Diagnóstico da leishmaniose visceral e percepção dos tutores de cães e gatos sobre a doença no sertão de Sergipe. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, 22 mar. 2022.

SOLANO-GALLEGO, L. et al. LeishVet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis. **Parasites & Vectors**, v. 4, n. 1, 20 maio 2011.

TEIXEIRA, M. N. C. **Saúde ambiental em Bambuí-MG e a sua associação na ocorrência da leishmaniose visceral canina**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Minas Gerais. Bambuí. 2019.

WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Leishmaniasis**. 2023.

VARIAÇÕES NA TEMPERATURA DA COMPOSTAGEM COMO ELEMENTO AMBIENTAL FACILITADOR DA DESTRUIÇÃO DO *SPOROTRIX BRASILIENSIS* PRESENTE EM CARCAÇAS DE FELINOS INFECTADOS

Davidson Sandes Christão (1)*; Simone Magela Moreira (2)

¹ Graduando em Medicina Veterinária no Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Orientadora, Doutora em Ciência Animal, Professora no Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

davidson3101@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

A esporotricose, uma infecção fúngica causada pelo *Sporothrix* sp., é um importante problema de saúde pública que atualmente se apresenta com altas taxas de mortalidade entre gatos afetados e ocorrências humana, além de ser, também, uma preocupação crescente com a contaminação ambiental. Este estudo investiga o potencial da variação das temperaturas de compostagem para destruir o *Sporothrix brasiliensis* presente em carcaças de felinos infectados. Devido a pesquisa utilizar-se somente de cadáveres de animais eutanasiados pelo serviço de vigilância de zoonoses do município de Contagem, não houve a necessidade de submissão a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA). A compostagem da carcaça do felino ocorreu em caixa de alvenaria, construída em um galpão isolado, que estava em desuso, nas dependências do IFMG-Bambuí. As temperaturas foram monitoradas duas vezes por dia, sendo uma aferição na parte da manhã e outra na parte da tarde. Os resultados revelam uma faixa distinta de temperatura na qual a compostagem se mostra potencialmente eficiente na diminuição do patógeno fúngico, oferecendo implicações ambientais para o gerenciamento de resíduos infecciosos.

Palavras-chave: zoonose, manejo de resíduos, patógenos fúngicos

1 INTRODUÇÃO

A esporotricose, causada pelo fungo dimórfico *Sporothrix brasiliensis*, é uma micose subcutânea que afeta tanto seres humanos quanto animais (NEVES *et al.*, 2018).

Os felinos, especialmente os gatos domésticos, têm sido implicados como importantes portadores e transmissores do patógeno *S. brasiliensis*. Gatos infectados apresentam lesões na pele, secreção nasal e ocular e podem transmitir o fungo aos humanos por meio de arranhões, mordidas ou até mesmo por contato próximo (GONÇALVES *et al.* 2019).

A morte de gatos infectados e a sua subsequente decomposição podem introduzir grandes quantidades do agente patogênico no solo, podendo criar reservatórios para futuros surtos. A gestão eficiente desses resíduos infecciosos é, portanto, de extrema importância, não só para conter a atual epidemia, mas também para prevenir futuras.

A compostagem é um método antigo e ecológico de gestão de resíduos orgânicos. Envolve a decomposição biológica da matéria orgânica, facilitada por microrganismos, sob condições controladas (GABBERT, 2023). Dada a sua ampla utilização em ambientes agrícolas, a compostagem apresenta-se como um método potencial para a gestão de carcaças de felinos infectados. Contudo, os requisitos específicos, especialmente em relação à temperatura para garantir a destruição de *S. brasiliensis* neste contexto, permanecem incertos.

A temperatura é um fator crítico no processo de compostagem, influenciando a taxa de decomposição e a sobrevivência de patógenos. Este estudo teve como objetivo avaliar a variação da temperatura durante a compostagem como potencial redutor da viabilidade do *S. brasiliensis* nas carcaças de felinos infectados. Ao determinar um alcance eficaz, podemos fornecer diretrizes baseadas em evidências para a gestão desses resíduos infecciosos, minimizando a contaminação ambiental e o subsequente risco de transmissão zoonóticas.

2 MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo experimental, controlado e quantitativo, realizado em galpão telado e com acesso restrito, no campus Bambuí do IFMG.

A carcaça de felino infectado foi eticamente proveniente da Unidade de Vigilância em Zoonose (UVZ) da cidade de Contagem, MG, onde a eutanásia foi realizada devido a razões médicas graves, não relacionadas a este estudo. O consentimento do órgão municipal foi obtido e o estudo foi iniciado por junto ao edital 27/2023 do IFMG-Bambuí. A carcaça foi armazenada a 4°C para minimizar alterações *post-mortem* e atividade microbiana até o início do processo de compostagem.

A infecção por *Sporothrix* foi verificada utilizando uma combinação de métodos de cultura fúngica, o ágar Mycosel e Saboraud Dextrose Agar (SDA) + cloranfenicol, visando assegurar a presença do patógeno. A coleta da amostra para cultivo foi realizada nas lesões presentes no cadáver que se encontrava congelado há 24 horas.

Uma caixa de compostagem controlada de 100 litros foi construída em alvenaria. O projeto incluiu a introdução de um cano de PVC perfurado para a aeração e o fundo da caixa foi reforçado para evitar lixiviação. A matriz padronizada de compostagem foi preparada utilizando uma camada inferior de 5 cm de casca de arroz, logo acima uma camada de 5 cm de cama de frango, onde a carcaça fora depositada. A carcaça foi completamente coberta pela cama de frango e, acima dela, após umedecimento, fora posto mais uma camada de 5 cm de cama de frango e, por fim, outra camada de 5 cm de casca de arroz. O local específico da lesão foi identificado com uma bandeirinha.

A temperatura foi monitorada duas vezes ao dia, entre as 9:00 am. e 10:00 am. e entre 3:00 pm. e 4:00 pm., por meio de um medidor de 4 em 1 da terra da marca Performance. Para a aferição foi utilizado [marca e modelo do equipamento] e em todo o processo, equipamentos de proteção individuais (EPI), como luvas descartáveis, óculos de proteção, touca e avental descartável foram sempre utilizados. O hipoclorito 4% foi a base desinfetante do pedilúvio e também dos utensílios que se ficaram sob imersão por um mínimo de 20 minutos, antes de serem disponibilizados para uso posterior.

Amostras biológicas foram coletadas com swab estéril friccionado sobre as lesões da carcaça após 15 dias de decomposição e enviadas em meio Stuart, sob refrigeração (em uma caixa térmica), até o laboratório de micologia da UFMG para a cultura fúngica. Nesse laboratório, permanecerão incubadas em mycosel e SDA+CL a 25°C por até 4 semanas para verificação do crescimento fúngico. Em casos de incerteza, técnicas de PCR serão empregadas para confirmação do patógeno. De igual modo, também foram extraídas amostras em diferentes pontos da caixa de compostagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nosso estudo, sendo um desenho experimental, controlado e quantitativo, teve como objetivo manter ambientes controlados que minimizassem as variáveis externas, garantindo que às variações de temperatura pudessem ser adequadamente mensuradas.

A má gestão de resíduos infecciosos pode ter implicações terríveis para a saúde pública, tornando crucial que as nossas descobertas sejam precisas e replicáveis.

A caixa de compostagem foi construída em galpão de cunicultura desativado (Figura 1). E se mostrou capaz de receber a carcaça, garantir a manutenção das temperaturas ideais para a atividade bacteriana, sem o derrame de chorume que poderia oferecer risco

de contaminação ambiental. A matriz de compostagem, composta por casca de arroz e cama de frango, proporcionou um ambiente microbiano rico. É concebível que outros microrganismos dentro desta matriz possam desempenhar um papel na redução da viabilidade de *S. brasiliensis*, especialmente na faixa de temperatura acima de 42 °C.

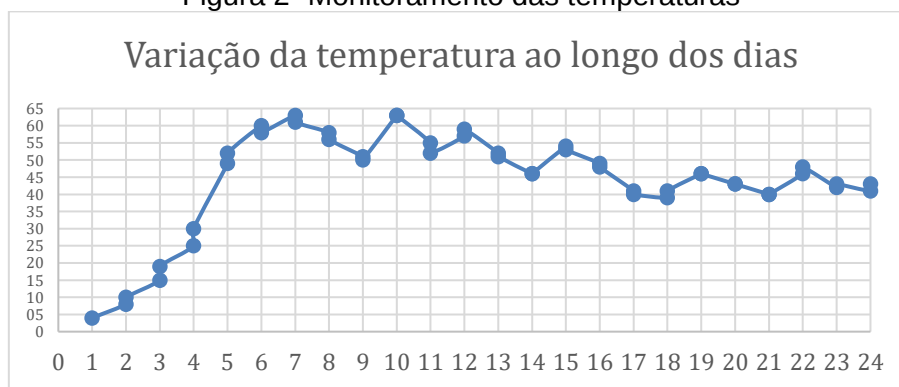
Temperatura superior a 40 °C foi observada a partir do quinto dia, se mantendo acima dos 45 °C por 14 dias, dentre os 24 monitorados. A temperatura foi observada acima dos 50 °C desde a medição da parte da tarde do dia 5 até o 13º dia, sendo que nos dias 6, 7 e 10, a temperatura ultrapassou os 60 °C, como pode ser visto na figura 2.

Figura 1. Caixa de compostagem no galpão



Fonte: Autores (2023)

Figura 2- Monitoramento das temperaturas



Fonte: Autores (2023)

Os resultados visam ressaltar a importância da temperatura na determinação da eficácia da compostagem e como um possível meio de destruição do *S. brasiliensis*. Até o presente momento não houve crescimento fúngico na cultura realizada.

Considerando o potencial zoonótico de *S. brasiliensis* e o risco de reservatórios ambientais, a faixa de temperatura recomendada (50-60°C) para compostagem oferece um

método sustentável e eficaz para lidar com carcaças de felinos infectados. Contudo, embora a nossa pesquisa forneça evidências convincentes da compostagem como solução, existem limitações potenciais. O estudo piloto foi conduzido sob condições controladas, que podem diferir dos cenários do mundo real, onde a manutenção consistente da temperatura pode ser um desafio. Estudos futuros devem analisar implementações em maior escala, incorporando variáveis do mundo real, como temperaturas externas flutuantes, níveis de umidade e outros possíveis distúrbios para mais informações sobre os efeitos desejados.

4 CONCLUSÃO

A compostagem, por alcançar temperaturas entre 50-60°C, pode ser uma abordagem eficiente e ecologicamente correta para o manejo de carcaças de felinos infectados portadores de *S. brasiliensis*. A adoção desse método pode mitigar a contaminação ambiental, reduzindo assim os riscos de transmissão da esporotricose.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMG, Campus Bambuí, pelas bolsas que servem de incentivo à pesquisa. Ao Prof. Luiz Machado pelo auxílio quanto à separação do galpão para realização do experimento. Ao colaborador Nivaldo pelo auxílio na aquisição do substrato para a compostagem. À UVZ-Contagem pelo fornecimento das carcaças e coletas iniciais das amostras das lesões. À equipe da UFMG, do laboratório de micologia, que realizou a cultura das amostras enviadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GABBERT, L.; MARTINETTE, L.; ZURITA, M.; BARREIRA, J.; NEILAN, J. Evaluation of Whole Carcass Composting as a Mortality Disposal Option for African Swine Fever Virus-Infected Swine. **Hindawi** - Transboundary and Emerging Diseases, v. 2023, ID 9926250, 9 p. <https://doi.org/10.1155/2023/9926250>.

GONÇALVES, Juliana Cristina *et al.* Esporotricose, o gato e a comunidade. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 769-787, 2019. DOI: 10.18677/EnciBio_2019A62.

NEVES, B. F., NÓBREGA, L. B. da; FERNANDES, M. V.; BARROS, Y. O. de; TRINDADE, L. C. Esporotricose: Relato de Caso. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**. v. 16, n. 1, abril, 2018. ISSN: 2317-7160. Disponível em: <http://www.revistanovaesperanca.com.br/index.php/revistane/article/view/27/39> . Acesso em 02 set 2023.

PERFIL DOS PRATICANTES DO CENTRO DE EQUOTERAPIA DO INSTITUTO FEDERAL MINAS GERAIS – CAMPUS BAMBUÍ

Lucas Oliveira^{(1)*}; João Texeira⁽²⁾; Patrícia Cardoso⁽²⁾; Júnia Hurbana⁽²⁾; Brunelle Oliveira⁽¹⁾;
Marcos Cardoso⁽³⁾

⁽¹⁾ Graduandos em Medicina Veterinária no IFMG - campus Bambuí;

⁽²⁾ Colaboradores do IFMG, campus Bambuí;

⁽³⁾ Orientador, Doutor em Fitotecnia, Professor do IFMG, campus Bambuí.

marcos.cardoso@ifmg.edu.br ^(*)Bolsista PIBEX.

RESUMO

A Equoterapia é um método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar, nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas portadoras de deficiência e/ou de necessidades especiais. O presente estudo visou caracterizar o perfil dos praticantes assistidos pelo Centro de Equoterapia do IFMG Campus Bambuí, por meio de variáveis pessoais e avaliação dos praticantes, além de relatar a importância de uma equipe interdisciplinar no tratamento, com foco na fisioterapia. Participaram 26 do projeto, os resultados revelaram que a maior parte dos praticantes eram do sexo masculino (61,53%); a média de faixa etária dos praticantes foi de 15,11 anos e a mãe foi indicada como a principal cuidadora; o tratamento conseguiu evolução de (61,54%) pela maioria dos entrevistados; o diagnóstico mais frequente foi de autismo (53,84%), o profissional mais atuante foi o fisioterapeuta (29,2%). Conclui-se que os objetivos traçados foram atingidos de acordo com as variáveis de estudo o que contribuiu positivamente para o conhecimento dos praticantes da equoterapia concedendo, assim, uma visão holística para os profissionais e familiares dos praticantes envolvidos. Dentre as variáveis estudadas destacaram-se: o sexo masculino foi preponderante, a média de idade foi de um público jovem. Além disso, observou-se a importância de uma equipe interdisciplinar, sobressaindo a presença do fisioterapeuta, psicólogo e equitador. Por fim, espera-se estimular novas pesquisas para aprimorar os conhecimentos existentes no âmbito da Equoterapia visto que há escassez de publicações direcionadas ao assunto.

Palavras-chave: Equoterapia 1. AVE 2. Praticantes 3.

1 INTRODUÇÃO

O termo equoterapia denomina todas as práticas que utilizam o cavalo, técnicas de equitação e atividades equestres, visando o desenvolvimento global, a reabilitação e ou a educação do praticante. Nesta esfera, o termo “praticante de equoterapia” se refere à “pessoa com deficiência física e/ou com necessidades especiais quando em atividades equoterápicas” (ANDE-BRASIL, 2004, p. 16). Além disso, o contanto com o cavalo estimula a autoconfiança e a autoestima do praticante (DUARTE *et al.*, 2018).

A equoterapia é fundamentada no movimento tridimensional da andadura ao passo, proporcionando ao corpo do praticante montado, deslocamentos em todos os sentidos, associados a movimentos na cintura pélvica do praticante (Wickert, 1999). Haverá também relaxamento, conscientização do próprio corpo e aperfeiçoamento da coordenação motora e do equilíbrio. A partir dos primeiros contatos com os animais os participantes desenvolvem novas formas de socialização, autoconfiança e autoestima (Silva et al., 2009).

A Equoterapia dispõe de quatro programas básicos, classificados pela ANDE-BRASIL de acordo com os propósitos a serem alcançados e com as capacidades física e mental do praticante, sendo eles: hipoterapia, educação/reeducação, pré-esportivo e prática esportiva para equestre (COSTA *et al.*, 2016).

A marcha do cavalo apresenta-se três formas: passo, trote e galope. O passo é a andadura básica da equitação, ocorre de forma lenta e duradoura, sendo o principal e mais usado (WICKERT, 1999).

No passo do cavalo ocorre variações como o transpistar, sobpistar e antepistar. Para a equoterapia o passo mais indicado é o transpistado que apresenta intensidade baixa, caracterizado por um passo longo, tornando assim a andadura mais confortável ao praticante (PIEROBON; GALETTI, 2008). No decorrer do atendimento, com duração de trinta minutos, o cavalo oferece em média de 1.800 a 2.250 ajustes tônicos, em impulsos multidimensionais são cerca de 90 a 110 impulsos por minuto, assim ocorre estimulação proprioceptiva além de receptores vestibulares, ocorrendo um desenvolvimento nas reações de equilíbrio estático e dinâmico (PAIVA *et al.*, 2005).

Dessa maneira o presente trabalho tem como objetivo apresentar ações bem como o método de trabalho utilizado pelo IFMG-Campus Bambuí, além dos principais resultados já verificados no setor de equoterapia.

2 METODOLOGIA

A pesquisa do perfil dos praticantes foi realizada no primeiro semestre de 2023 no centro de equoterapia do IFMG Campus Bambuí. O estudo realizado é do tipo descritivo e a abordagem metodológica foi qualitativa e quantitativa. Os dados foram coletados por meio de um questionário semi estruturado com perguntas objetivas. Para preenchimento do questionário de coleta de dados, por sua vez, houve, inicialmente, uma entrevista com

o responsável do praticante e, posteriormente, averiguaram-se as informações técnicas (diagnóstico clínico, tempo de tratamento e data de nascimento) nos registros das avaliações da equipe interdisciplinar. Foram incluídos os dados dos praticantes em atendimento ativo e avaliados pela equipe interdisciplinar da instituição independente de raça, cor e procedência.

Um total de oito cavalos das raças bretão, crioulo, SRD e pônei foram utilizados para os trabalhos. Estes animais foram todos treinados e avaliados buscando-se melhor escolher um animal de temperamento dócil, não agressivo, e que não se assusta fácil. O treinamento dos equinos foi realizado por alunos que tinham experiência com doma e equitação, juntamente com o técnico responsável do setor que também é zootecnista, além do médico veterinário. Antes de iniciar a prática era sempre realizada a aproximação do praticante ao animal para que o mesmo adquira mais confiança e diminua o medo. Após a aproximação, era sempre feita adaptação do paciente com o animal no qual iria ser utilizado durante seu período na terapia. Os praticantes escovavam fazendo o Penso e preparavam os animais para a prática, trabalhando assim suas habilidades motoras e a atenção.

Para um bom desenvolvimento da equoterapia e para que a mesma traga evolução e benefícios para os praticantes, as atividades foram elaboradas e acompanhadas por duas fisioterapeutas, um psicólogo, um profissional de educação física, um nutricionista, três professores da instituição e dois equitadores treinados. E para ajudar nas atividades do programa (como a preparação e condução dos animais, limpeza da pista e das baias) contou-se com ajuda de cerca de vinte e cinco alunos dos cursos técnicos em agropecuária e graduação em zootecnia e medicina veterinária. Os pais dos praticantes apenas levavam os mesmos para realização da terapia, não sendo permitida a participação dos mesmos nas atividades, pois a presença dos pais durante a prática poderia gerar a retração dos praticantes, impedido que os mesmos se socializem com as pessoas à sua volta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro semestre de 2023 a equoterapia atendeu 26 praticantes incluindo crianças, adolescentes e adultos, sendo 8 do sexo feminino e 18 (61,53%) do sexo

masculino. A média de faixa etária dos praticantes foi de 15,11 anos, com idade entre 3 a 64 anos, sendo a mãe indicada como a principal cuidadora.

Os praticantes, foram diagnosticados com diversas necessidades especiais sendo as principais: 53,84% Transtorno do Espectro autista, 3,84% Apraxia de fala, 7,69% Acidente Vascular Cerebral (AVE), 3,84% Distrofia muscular de Duchene, 11, 54% TDHA, 7,69% Lesão cervical – Tetraplegia, 3,84% Síndrome de Down, 3,84% polimicrogiria / Hemiparesia, 3,84% retardo no desenvolvimento.

A equoterapia do IFMG apresenta apenas resultados qualitativos, obtidos através de laudos médicos, avaliações dos profissionais de atendimento e conversas com os mesmos. Assim, foi possível elaborar uma estimativa relativa à evolução ou regressão de cada praticante. Percebeu-se que 61,54% dos 26 participantes apresentaram evolução, 34,61% ainda não apresentaram evolução devido ser recente o tratamento e 3,84% apresentou uma regressão, praticante regrediu durante o período de 2 anos sem fazer as atividades devido a pandemia. Chama-se atenção ao fato de que os praticantes que não apresentaram evolução são recentes sua participação no programa sendo menos de quatro meses (o programa foi reiniciado em 2020).

Destaca-se que alguns pais e familiares relataram importantes modificações no comportamento de seus filhos e ou companheiros. Uma praticante com lesão cervical relatou que há oito semanas vem fazendo a equoterapia (sendo que a mesma pratica apenas na segunda-feira) e que já pode notar grande evolução, melhorando a autonomia em casa e também ao usar o andados “Estou conseguindo andar com o auxílio do andador em casa e a equoterapia tem ajudado no ganho de força também”.

O Sr. JM diagnosticado com AVE também relatou que não fazia ideia de quanto a equoterapia iria melhorar sua vida, promovendo maior equilíbrio, melhora na fala e que adquiriu maior confiança. Nota-se então que o programa de equoterapia tem apresentado enorme importância para melhoria na qualidade de vida de seus assistidos bem como para treinamento da equipe técnica. De acordo com Galvão *et al.* (2010), a equoterapia realmente melhora da postura e do equilíbrio estático e funcional. Corrêa, Tonon e Suter (2017) avaliando a influência da equoterapia no equilíbrio também observou a melhora na capacidade de permanecer em pé, no alinhamento postural, porém não houve um score significativo dos resultados obtidos.

A Criança GLML autista idade três anos, suporte três não verbal, iniciou com resistência ao atendimento equoterápico. Durante ao atendimento da quinta seção apresentou uma melhora significativa na interação com equipe mediadora, realizando contato visual com o espelho, atendendo aos comandos musicais e gestuais da atividade proposta pela equipe. Ao término da seção foi observado a autorregulação emocional do praticante. Duarte *et al.* (2018) conclui que a equoterapia é eficiente na reabilitação social, psicológica e física de praticantes.

Parte dos praticantes que já estão a mais de um ano na equoterapia apresentaram bons resultados relacionados a um melhor desenvolvimento motor. Já parte significativa dos participantes que têm menos de seis meses de prática e não apresentam ainda resultados visíveis. A família dos praticantes tem uma grande influência no desempenho e evolução dos mesmos.

4 CONCLUSÃO

A Equoterapia está adquirindo reconhecimento e com o passar do tempo proporcionando benefícios extraordinários aos praticantes. Os mínimos movimentos que o cavalo executa refletem no corpo do paciente

Os resultados obtidos através da prática equoterápica são comprovados pela ciência, e o trabalho realizado não é destinado somente à parte física, mas também ao psicológico dos pacientes, por isso os mesmos adquirem autoconfiança, autoestima, força de vontade e adequam-se melhor a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDE-Brasil - Associação Nacional de Equoterapia. **Programas básicos de equoterapia.** p. 10-21- 2004. Disponível em: <http://www.equoterapia.org.br/programa_basico.php>. Acesso em: 24 de setembro de 2023

CORREIA, Rafaéle Gomes; TONON, Érica; SUTER, Theda Manetta da Cunha. A influência da equoterapia no equilíbrio de paciente com paralisia cerebral. **Revista Hórus**, v. 7, n. 03, p. 1-8, 2012.

DUARTE, Fernanda; SANTOS JUNIOR, Hélio Sergio dos; SILVA, Thais Oliveira; ROMÃO, Plínio Augusto; GARCIA, Lúcia Vilar; MACIEL, Maria Luiza Santos; SCALCO, Gláyer de Freitas; SILVA, Daiane Moreira. **A Equoterapia como Alternativa na Reabilitação de Acidente Vascular Cerebral.** 28º Congresso Brasileiro de Zootecnia, Zootecnia Brasil.

A EQUOTERAPIA COMO TRATAMENTO TERAPÊUTICO NA REABILITAÇÃO DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Lucas Oliveira^{(1)*}; João Texeira⁽²⁾; Patrícia Cardoso⁽²⁾; Júnia Hurbana⁽²⁾; Brunelle Oliveira⁽¹⁾; Marcos Cardoso⁽³⁾

⁽¹⁾ Graduandos em Medicina Veterinária no IFMG - campus Bambuí;

⁽²⁾ Colaboradores do IFMG, campus Bambuí;

⁽³⁾ Orientador, Doutor em Fitotecnia, Professor do IFMG, campus Bambuí.

marcos.cardoso@ifmg.edu.br ^(*)Bolsista PIBEX.

RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma perturbação neurológica que compromete o hemisfério contralateral à lesão. A equoterapia é uma terapia que pode proporcionar enormes benefícios em pacientes neurológicos, este método utiliza o cavalo como instrumento terapêutico e educacional, atuando como agente cinesioterapêutico. No dorso do cavalo consegue-se traçar um plano de tratamento de terapia global, que promove ajustes tônicos pela movimentação tridimensional do cavalo. A montaria durante a terapia promove um amadurecimento tanto cognitivo, de percepção e motor resultando em novos padrões ou então pela correção de movimentos. O presente estudo visa verificar com a prática da terapêutica a melhora no equilíbrio, coordenação motora, tônus muscular e estado cognitivo do paciente. O voluntário de sessenta e um anos, do sexo masculino, portador de hemiparesia lado esquerdo como sequela de AVC, foi submetido a 10 sessões de equoterapia. As avaliações foram feitas utilizando os seguintes instrumentos avaliativos: Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e o instrumento de avaliação denominado Timed Get Up and Go (TUGT). A intervenção proposta melhorou significativamente o equilíbrio e a coordenação motora, houve manutenção do tônus e não mostrou significância no estado cognitivo do paciente com acidente vascular encefálico. Portanto, este estudo evidencia a eficácia da equoterapia como forma de reabilitação sensório-motora em um paciente com sequelas de acidente vascular cerebral.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral. Equitação Terapêutica. Fisioterapia.

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado a maior causa das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs), segundo a OMS (2014). O mesmo é caracterizado como um déficit temporário ou definitivo que é provocado por uma alteração da circulação sanguínea no cérebro, podendo danificar uma ou mais partes. Este pode ser de dois tipos, isquêmico ou hemorrágico e compromete a função neurológica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Existem diversos fatores de risco associados ao desenvolvimento de AVC, todavia, a incidência é aumentada entre os idosos que constituem a população mais vulnerável a este agravo (COSTA et al., 2016; SILVA, 2017). O risco de AVC aumenta em 2 vezes a cada 10 anos, a partir dos 55 anos, além de outros fatores como hipertensão, diabetes

mellitus e os indivíduos com história familiar de AVC têm cerca 2 vezes mais chance de desenvolver essa doença, independentemente de outros fatores de risco (NADRUZ JUNIOR, 2009).

A hemiparesia é a disfunção motora mais evidente no paciente com AVC, onde ocorre perda do controle motor do hemicorpo contralateral à lesão, normalmente acompanhada por alterações cognitivas, sensitivas, de percepção e de linguagem (IKAI et al., 2003; OMS, 2006; MESSALI et al., 2012; SILVA, 2017). Assim o indivíduo apresenta interferência na capacidade de transferência de peso sobre o hemicorpo parético, tornando-se limitada a capacidade de controle postural, orientação espacial e estabilidade de tronco e membros, alteração na compreensão, coordenação motora, memória, sensibilidade, esquema corporal, alteração no tônus, força muscular e na amplitude de movimento (SALMELA et al., 2000; MAGRI; SILVA; NIELSEN, 2003; BARCALA et al., 2011; SILVA, 2017).

Diversas pesquisas indicam que a equoterapia tem sido uma alternativa de terapia na recuperação do equilíbrio corporal em pacientes com deficiência neurológica. O termo equoterapia denomina todas as práticas que utilizam o cavalo, técnicas de equitação e atividades equestres, visando o desenvolvimento global, a reabilitação e ou a educação do praticante. A marcha do cavalo apresenta-se de três formas: passo, trote e galope. O passo é a andadura básica da equitação, ocorre de forma lenta e duradoura, sendo o principal e mais usado (WICKERT, 1999). No passo do cavalo ocorrem variações como transpistar, sobpistar e antepistar. Para a equoterapia o passo mais indicado é o transpistado que apresenta intensidade baixa, caracterizado por um passo longo, tornando assim a andadura mais confortável ao praticante (PIEROBON; GALETTI, 2008).

O IFMG - Campus Bambuí em parceria com a prefeitura de Bambuí, iniciou seus atendimentos em Equoterapia em 2016, a equipe é composta por profissionais habilitados pela Associação Nacional de Equoterapia (ANDE Brasil), órgão que normatiza e fundamenta a prática equoterápica, do qual são seguimos todos preceitos de segurança e orientações científicas, visando o desenvolvimento nas áreas de saúde e educação, além do desenvolvimento social dos praticantes. O programa atende às crianças, adolescentes e adultos com deficiência, funcionando nos espaços do IFMG campus Bambuí.

O objetivo do presente trabalho foi acompanhar a evolução de uma pessoa com AVC durante as sessões de equoterapia do IFMG Campus Bambuí.

2 MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa é um estudo sob perspectiva qualitativa, baseado em um estudo de caso que ocorreu entre maio e julho de 2023. O acompanhamento ocorreu no Centro de Equoterapia do IFMG campus Bambuí e a equipe equoterapêutica foi constituída de dois alunos bolsistas de extensão, por uma fisioterapeuta, uma pedagoga, dois profissionais de equitação, um zootecnista e um biólogo, todos certificados com curso pela Associação Nacional de Equoterapia (ANDE – Brasil).

2.1 Avaliação do praticante

Para avaliação foi utilizado uma ficha de anamnese padronizada e adaptada da AndeBrasil, contendo dados pessoais como nome, idade, sexo, endereço, data de nascimento e telefone e dados clínicos. Após anamnese o praticante foi submetido à avaliação pela Escala de Equilíbrio de Berg, onde a mesma é composta por quatorze itens, nos quais as pontuações dos subitens variam de 0 a 4 pontos. O zero significa que o participante é incapaz de realizar a tarefa pretendida e o quatro refere-se ao participante que executa os movimentos solicitados.

Também foi utilizado como instrumento de avaliação o Timed Get Up and Go c (TUGT), proposto por Podsiadlo e Richardson (1991), onde o paciente deve levantar-se de uma cadeira em que está devidamente posicionado, com os pés bem apoiados e costas apoiadas no encosto. Segue em uma distância de 3 metros, faz a volta em um cone ou base, retorna no mesmo percurso e senta-se novamente na cadeira.

Indivíduos adultos independentes, realizam o teste em 10 segundos ou menos. Já os que realizam o teste em até 20 segundos, são considerados dependentes em tarefas básicas, e indivíduos que realizam o teste acima de 20 segundos, indicam dependência em muitas atividades de vida diária e na mobilidade, indicando necessidade de intervenção (FIGUEIREDO; LIMA; GUERRA, 2007).

2.2 Escolha do cavalo

Após a avaliação do praticante foi selecionado o cavalo, logo foi escolhido um animal sem raça definida (SRD), castrado com idade igual ou acima de 8 anos e encilhado com sela australiana com os estribos abertos. A andadura ao passo caracterizou-se por sobrepistar e transpistar, a qual proporciona um estímulo tridimensional mais intenso em membros inferiores e cintura pélvica, apresentando uma cadência de em média 60 passos por minuto.

2.3 Praticante

O praticante JMM, sexo masculino, 61 anos, sofreu o AVC isquêmico no ano de 2021, então foi encaminhado ao centro de equoterapia por indicação médica, apresentando hemiplegia do lado esquerdo. Sua queixa principal consistia em não conseguir usar o membro superior esquerdo (MSE) e o membro inferior esquerdo (MIE). Dor no ombro esquerdo e no joelho esquerdo apresentando marcha claudicante, com dificuldade de equilíbrio e coordenação motora.

O mesmo foi avaliado pela equipe equoterapêutica antes de iniciar a terapia e o mesmo autorizou a publicação de dados e imagens da terapia. O praticante realizou uma sessão de 30 minutos uma vez por semana, totalizando 10 sessões.

Neste estudo foram respeitados os preceitos éticos para pesquisa em seres humanos propostos pela Resolução MS/CNS 466/2012, sendo garantida a confidencialidade do estudado. O praticante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os dados utilizados para este estudo fazem parte do banco de dados do Centro de Equoterapia do IFMG Campus Bambuí.

No início e no final do atendimento, foram realizados alongamentos de membros superiores e inferiores em cima do cavalo, onde foi instruído a tirar os pés do estribo e realizar dorsiflexão e plantiflexão de membros inferiores, flexão de tronco, dissociação de cinturas (escapular e pélvica) durante 5 minutos. Depois foi orientado a realizar as diagonais funcionais, exercícios específicos como avião (abdução dos membros superiores com o tronco ereto), foguete (elevação dos dois membros superiores esticados sobre a cabeça), a próxima posição foi de helicóptero (abdução dos membros superiores girando para o lado direito e esquerdo fazendo dissociação de cinturas pélvica e escapular) e navio (junção dos membros superiores à frente do corpo reto ao seu peito com tronco ereto), todos por 15 segundos, então o manuseio do lado hemiplégico foi realizado pelo lado funcional do praticante em todos os movimentos citados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Trindade, Barboza e Oliveira (2011), indivíduos hemiparéticos, após AVC, apresentaram menor simetria e dificuldade nas transferências de peso na postura em pé, menor desempenho no equilíbrio, marcha e função motora e esses resultados podem estar correlacionados, uma vez que os dados se mostraram pareados. O mesmo foi avaliado e observou-se sensibilidade íntegra em todo o membro superior esquerdo, inferior esquerdo e hemicorpo esquerdo.

Através do diagnóstico fisioterapêutico e atividade física foram formulados o

tratamento que consistiram em indicação de hipnoterapia (Equoterapia) com protocolo de 10 seções com objetivos de reduzir a dor, inibir o padrão espástico, preservar e/ou reabilitar as ADM's, evitar deformidades e contraturas, aumentar a funcionalidade MSE e MIE. Após as 10 sessões o praticante foi novamente reavaliado e foram observados ganhos significativos, principalmente na Amplitude De Movimento (ADM) do lado hemiplégico, aliado também obteve ganho de equilíbrio e coordenação durante a marcha e realização de atividades dinâmicas e estáticas.

A equoterapia é uma terapia que realmente auxilia na recuperação em praticantes acometidos por AVC, contudo não leva a cura, mas proporciona importante desenvolvimento biopsicossocial e benefícios neurofisiológicos para o praticante, promovendo assim, o aumento da qualidade de vida (COSTA et al., 2016; CARMO, 2023). Duarte et al. (2018) conclui que a equoterapia é eficiente na reabilitação social, psicológica e física de praticantes acometidos por AVC, corroborando com o presente trabalho.

4 CONCLUSÃO

O acidente vascular cerebral é uma patologia comum de alto índice de morbidade, gerando muita dependência nas atividades do cotidiano, apresentando impacto na vida do praticante com sequela de AVE.

Compreende-se então que a equoterapia é uma forma de tratamento que se utiliza o movimento produzido pelo dorso do cavalo, para proporcionar ao praticante equilíbrio, flexibilidade, força, melhora da postura, melhora do tônus muscular, consciência corporal, coordenação motora e percepção espacial, desempenhando um papel fundamental no processo de reabilitação, de prevenção de doenças e deformidades e na reintegração funcional do indivíduo à sociedade, trazendo-lhe mais qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDE-Brasil - Associação Nacional de Equoterapia. **Programas básicos de equoterapia**. p. 10-21. 2014.
- BRASIL. **Doenças crônicas não transmissíveis**. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
- CARMO, Luana Rodrigues do. **Equoterapia no Tratamento do Acidente Vascular Cerebral**. Editora Acadêmica Periódico. ISSN: 2763-5724 Vol. 03 – nº 02. 2023.
- LIPORONI, Gabriela Faleiros; OLIVEIRA, Ana Paula Rocha. **Equoterapia como tratamento alternativo para pacientes com sequelas neurológicas**. Revista Científica da Universidade de Franca. 5(1- 6):21-9. 2005.
- MEDEIROS, M.; DIAS, E. **Equoterapia: Bases e fundamentos**. Revinter, 2002.

CÁLCULO DO ÍNDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR DE BAMBUÍ (IPCB) EM 2023

Johnattan Silva Ferreira (1)*; Érik Campos Dominik (1); Fábio Rodrigues Martins (2); Hérík Aparecida Ramos da Silva (1); Caio César Salomão Andrade (2); Luiz Augusto da Silva (1).

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* São João Evangelista

johnattan.silva.ferreira@email.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

A renda dos consumidores, muitas vezes, sofre redução não porque seu salário é reduzido, mas porque os preços sobem. A recente oscilação de preços no Brasil cria uma expectativa de instabilidade inflacionária, o que tem ameaçado a renda do brasileiro. Assim, sendo a variação dos preços um dos principais componentes do nível de renda do consumidor bambuiense a mensuração da inflação via índice de preços torna-se importante ferramenta. O objetivo geral deste trabalho é descrever e analisar o Índice de Preços ao Consumidor (IPCB), calculado pelo Instituto de Pesquisas Socioeconômicas (IPSEC) do IFMG nos dois primeiros trimestres de 2023, colaborando com a disseminação de informações sobre o custo de vida à sociedade consumidora, além de ajudar a subsidiar o Município e pesquisadores locais. Com uma metodologia adaptada do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o IPCB percebeu aumento trimestral da cesta de consumo do bambuiense em 0,42% no primeiro trimestre e em 0,93% no segundo trimestre, revelando tendência de alta relativa nos preços até o momento, sobretudo nos segmentos de alimentação, habitação, vestuário, transportes e educação.

Palavras-chave: Inflação. Consumo. Variação de preços.

1 INTRODUÇÃO

A inflação e o custo de vida são preocupações constantes na vida do cidadão brasileiro, uma vez que o aumento generalizado de preços reduz sua renda real e seu poder de compra de bens e serviços. O receio de uma nova "inflação autônoma" ou "inercial", conforme descrito por Bresser Pereira (1996), da época em que a inflação brasileira atingia quatro dígitos anuais, reforça essa preocupação no momento atual, devido à instabilidade política e econômica que enfrentamos, embora os índices recentes não indiquem a ocorrência de um evento de magnitude tão significativa.

Durante a pandemia de COVID-19, testemunhamos situações atípicas em que a atividade econômica desacelerou, mas a inflação não (CASTELAR; MATOS, 2021), o que acendeu um sinal de alerta para o ressurgimento do caráter autônomo da inflação. Uma crise que afeta tanto a oferta quanto a demanda, como foi o caso da crise pandêmica, não é comum, portanto, não se espera que seus efeitos sejam convencionais. Isso ocorre porque o retorno gradual aos níveis de atividade

econômica pré-pandemia deve ser feito de forma gradual, levando em consideração que a demanda e a oferta não reagem sincronizadamente.

O "boom" pós-pandêmico, causado pela significativa reação da demanda antes da oferta, juntamente com a expansão monetária nos Estados Unidos, resultou em índices de inflação consideráveis em todo o mundo, principalmente em 2021. Em 2023, o retorno da cobrança de alguns tributos tem provocado um aumento nos índices inflacionários mensais.

É de suma importância criar um índice de preços que reflita o custo de vida em Bambuí, Minas Gerais, e compreender como a variação dos preços afeta a renda dos consumidores locais. Isso é relevante para famílias, empresas e instituições regionais, especialmente diante da ameaça de preços elevados, sobretudo em alimentos. Comparar esses preços com índices de outras regiões, como Belo Horizonte e o Brasil como um todo, é fundamental para entender o comportamento socioeconômico dos consumidores e manter a renda familiar.

De 2004 a 2014, no IFMG – Campus Bambuí, foi calculado informalmente o Índice de Variação da Cesta Básica de Bambuí (IVCB) como parte de uma atividade acadêmica. A partir de 2023, esse índice foi expandido para se tornar o Índice de Preços ao Consumidor de Bambuí-MG (IPCB), em colaboração com a Prefeitura Municipal de Bambuí (PMB). Essa colaboração ocorre por meio de um acordo de cooperação técnica, onde tanto o IFMG quanto a Prefeitura Municipal de Bambuí assumem a responsabilidade de contribuir para uma sociedade mais bem informada.

Além disso, essa iniciativa pode subsidiar ações de ambas as instituições, bem como de pessoas físicas e jurídicas em todo o Município e também de pesquisadores. Os órgãos responsáveis pela execução desse programa são o Instituto de Pesquisas Socioeconômicas (IPSEC/IFMG) e a Secretaria de Indústria, Comércio e Emprego de Bambuí.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

O IPCB é calculado em diversos níveis, como parte de sua própria estrutura: a) o índice geral de preços; b) a variação de preços dos grupos (segmentos como alimentação, habitação e outros); c) a variação de preços dos subgrupos (divisão dos grupos, como alimentação no domicílio, por exemplo); d) a variação de preços nos itens (divisões dos subgrupos, como “tubérculos, raízes e legumes”, por exemplo); e d) a variação de preços dos subitens (bens e serviços dentro dos itens, como “tomate”, por exemplo). Os subitens atuais são representados por 199 produtos, entre bens e serviços.

Os pesos dos subitens e subgrupos foram baseados na estrutura de ponderações do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), ambos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Como a pesquisa é realizada em

várias regiões metropolitanas, a estrutura de ponderações de Belo Horizonte foi escolhida, uma vez que melhor representa o padrão de consumo de um município mineiro.

O IPCA e o INPC fazem parte do Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (SNIPC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sua estrutura de ponderações foi construída com base na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) nacional de 2017-2018. Além disso, foi realizada uma POF local para adaptar produtos consumidos ou não consumidos de forma significativa no Município, a fim de estimar a variação de preços de forma mais precisa. No entanto, essa adaptação não alterou a estrutura de ponderações originalmente utilizada pelo IBGE.

Após a criação da cesta de consumo local, foram selecionados os estabelecimentos para coletar preços, abrangendo locais de maior consumo. Especificações de produtos e procedimentos foram definidos, com a primeira coleta em fevereiro de 2023. A coleta é trimestral, in loco ou com informações dos estabelecimentos após contato com os comerciantes. Boletins trimestrais são produzidos com a variação geral e por segmentos, comparando com outros índices, destacando itens de maiores variações e calculando o preço da cesta básica, entre outras análises.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice geral do IPCB do primeiro trimestre foi de 0,42%, menor que o IPCA de Belo Horizonte (1,81%) e que o IPCA do Brasil (2,18%). O que colaborou para o índice ter sido menor que os índices de Belo Horizonte e o índice nacional foram principalmente as variações de preços dos segmentos de alimentação e bebidas (-0,57%), vestuário (-0,71%), transportes (-0,28%) e comunicação (-1,46%). Os segmentos que tiveram aumentos de preços no trimestre foram: habitação (0,21%), artigos de residência (7,81%), saúde e cuidados pessoais (1,36%), despesas pessoais (0,75%) e educação (1,57%) (IPSEC, 2023a; IBGE, 2023) (TABELA 1).

TABELA 1 – Comparação dos índices do IPCB com o IPCA no 1º trimestre de 2023

Grupos de despesas	Índice trimestral (%)			Média mensal (%)		
	IPCB	IPCA BH	IPCA BR	IPCB	IPCA BH	IPCA BR
Índice Geral	0,42	1,81	2,18	0,14	0,60	0,72
Alimentação e bebidas	-0,57	-0,81	0,92	-0,19	-0,27	0,31
Habitação	0,21	3,27	1,88	0,07	1,08	0,62
Artigos de residência	7,81	-0,83	0,01	2,54	-0,28	0,00
Vestuário	-0,71	1,78	0,86	-0,24	0,59	0,29
Transportes	-0,28	2,98	3,06	-0,09	0,98	1,01
Saúde e cuidados pessoais	1,36	3,38	3,61	0,45	1,11	1,19
Despesas pessoais	0,75	0,92	1,00	0,25	0,31	0,33
Educação	1,57	5,67	6,48	0,52	1,85	2,12
Comunicação	-1,46	1,38	1,57	-0,49	0,46	0,52

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em municípios pequenos como Bambuí-MG, a variação de preços em estabelecimentos tem um impacto maior no índice, devido à limitada disponibilidade de opções por segmento. Isso difere de cidades maiores, como Belo Horizonte, onde há mais estabelecimentos para pesquisa. Além disso, o índice reflete o que os consumidores estão comprando no momento da coleta, independentemente de promoções ou aumentos anuais. O período de definição de preços, como na Educação, afeta a estabilidade do índice. Bambuí, sendo uma cidade universitária, também possui dinâmicas específicas. Os estudantes do IFMG – Campus Bambuí fazem parte de uma população flutuante que afeta periodicamente a dinâmica do município (IPSEC, 2023a).

O índice geral do IPCB do segundo trimestre foi de 0,93%, desta vez maior que o IPCA de Belo Horizonte (0,63%) e que o IPCA do Brasil (0,27%). O que colaborou para o índice local ter sido maior que o de Belo Horizonte e o nacional foram as variações de preços dos segmentos de alimentação e bebidas (1,32%), habitação (2,55%), vestuário (1,82%), transportes (1,29%) e educação (1,63%). Os segmentos que tiveram variações de preços menores que em Belo Horizonte e no Brasil: artigos de residência (-2,21%), saúde e cuidados pessoais (-0,13%), despesas pessoais (0,59%) e comunicação (-1,31%).

TABELA 2 – Comparação dos índices do IPCB com o IPCA no 2º trimestre de 2023

Grupos de despesas	Índice trimestral (%)			Média mensal (%)		
	IPCB	IPCA BH	IPCA BR	IPCB	IPCA BH	IPCA BR
Índice Geral	0,93	0,63	0,27	0,31	0,21	0,09
Alimentação e bebidas	1,32	-1,51	-0,54	0,44	-0,51	-0,18
Habitação	2,55	2,53	0,34	0,84	0,84	0,11
Artigos de residência	-2,21	-0,29	-0,61	-0,74	-0,10	-0,20
Vestuário	1,82	0,75	0,58	0,60	0,25	0,19
Transportes	1,29	0,84	0,51	0,43	0,28	0,17
Saúde e cuidados pessoais	-0,13	1,31	1,30	-0,04	0,44	0,43
Despesas pessoais	0,59	2,23	1,39	0,20	0,74	0,46
Educação	1,63	0,35	0,24	0,54	0,12	0,08
Comunicação	-1,31	0,19	0,07	-0,44	0,06	0,02

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O índice geral do IPCB (0,93%) subiu em relação ao do 1º trimestre, que era de 0,42%, resultado que ocorreu de forma inversa nos índices de Belo Horizonte e do Brasil, que caíram de 1,81% para 0,63% e de 2,18% para 0,27%, respectivamente. Porém, os índices trimestrais ficaram mais próximos entre si do que no primeiro trimestre. Os grupos do IPCB que tiveram aumento em relação ao primeiro trimestre foram: alimentação e bebidas (-0,57% para 1,32%), habitação (0,21%

para 2,55%), vestuário (-0,71% para 1,82%), transportes (-0,28% para 1,29%), educação (1,57% para 1,63%) e comunicação (-1,46% para -1,31%). Os grupos que tiveram queda foram: artigos de residência (7,81% para -2,21%), saúde e cuidados pessoais (0,75% para -0,13%) e despesas pessoais (0,75% para 0,59%).

4 CONCLUSÃO

Tanto o Índice de Preços ao Consumidor (IPCB) do primeiro trimestre quanto o do segundo trimestre de 2023 apresentaram alta (0,42% e 0,93%, respectivamente), embora os índices mensais tenham sido pouco significativos (0,14% e 0,31%, respectivamente). O aumento relativo do índice no segundo trimestre sugere uma tendência de alta de preços em 2023, sobretudo nos segmentos de alimentação e bebidas, habitação, vestuário, transporte e educação.

Como o cálculo de índices ainda está no seu primeiro ano, é preciso uma análise mais longitudinal para confirmar esta tendência. A partir de 2024, já haverá comparações entre trimestres de anos diferentes, o que vislumbra uma melhor análise.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao apoio financeiro fornecido pela Diretoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (DPIPG) do IFMG - Campus Bambuí.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESSER PEREIRA, Luiz Carlos. A inflação decifrada. Revista de Economia Política, v. 16, n. 4, pp. 515-531, out-dez. 1996.

CASTELAR, Armando Castelar; MATOS, Sílvia. **Boletim Macro nº 125**. Rio de Janeiro: FGV IBRE, nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO DE PESQUISAS SOCIOECONÔMICAS – IPSEC. Bambuí-MG, **Boletim Econômico**, v. 1, n. 1, jun. 2023.

_____. Bambuí-MG, **Boletim Econômico**, v. 1, n. 2, set. 2023.

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES

Jean Gustavo Ferreira Rezende^{1*}, Marcos Roberto Ribeiro¹, Carlos Manoel de Oliveira¹

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*
jeangustavorezende@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

Os gastos com fertilizantes impactam diretamente o custo de produção na agricultura. Assim, é importante utilizar tal insumo de forma racional para garantir a produtividade da lavoura sem aumentar o custo de produção. Considerando o crescente uso de ferramentas tecnológicas no setor rural, o presente projeto teve como objetivo desenvolver um aplicativo capaz de interpretar a análise de solo e recomendar as indicações de corretivos e fertilizantes para o cultivo das principais culturas anuais do Brasil. O desenvolvimento do aplicativo utilizou tecnologias multiplataforma para que o mesmo possa ser disponibilizado para diversos públicos. As metodologias utilizadas para as recomendações foram o método de saturação das bases para a calagem, o teor de argila para a gessagem e as tabelas de extração para a adubação. Como resultado, o presente trabalho criou um banco de dados de com tabelas de extração de nutrientes e com possibilidade de inclusão de outras culturas no futuro. O aplicativo encontra-se em fase final de desenvolvimento e tem potencial para trazer benefícios significativos para a agricultura a um custo acessível.

Palavras-chave: Dispositivos Móveis. Cálculo de Adubação. Análise de Solo.

1 INTRODUÇÃO

O consumo de fertilizantes no Brasil nunca se apresentou tão alto e os dados de importação comprovam uma demanda recorde (FORMIGONI, 2021). De maneira geral, os gastos com fertilizantes ultrapassam os 20% do custo total por hectare (CONAB, 2022). Assim, é importante o uso racional de corretivos e fertilizantes para garantir boa produtividade sem aumentar o custo de produção.

A identificação das necessidades de corretivos e fertilizantes devem começar por uma análise do solo. Essa análise identifica as quantidades de nutrientes e características físico-químicas do solo. Tais informações são interpretadas e utilizadas para calcular a indicação adequada de corretivos e fertilizantes (SILVA, 2009).

Além dos pontos mencionados, desde o início do século XXI, o setor agropecuário tem buscado se modernizar cada vez mais. Como exemplo já existem diversos aplicativos desenvolvidos para segmentos desse setor. Tais aplicativos são ferramentas cada vez mais úteis no ambiente rural para desempenhar inúmeras atividades, além de facilitar e agilizar os processos de gestão das fazendas (AIBA, 2018).

Considerando a importância do dimensionamento correto de fertilizantes e o benefício gerado por ferramentas tecnológicas no setor rural, o presente projeto teve como objetivo desenvolver um aplicativo capaz de interpretar a análise de solo e recomendar as indicações de corretivos e fertilizantes para o cultivo das principais culturas anuais do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODO

Esta seção descreve os materiais e métodos. A Seção 2.1 trata do desenvolvimento multiplataforma. Já a Seção 2.2 aborda a recomendação de corretivos e fertilizantes. Por fim, a Seção 2.3 apresenta a metodologia de desenvolvimento.

2.1 Desenvolvimento multiplataforma

De acordo com IDC (2021), o sistema operacional Android está disponível em 83,8% dos dispositivos móveis mundiais, enquanto o iOS possui 16,2% de presença no mercado. Com o objetivo de tornar a solução desenvolvida acessível a diversos grupos de usuários, este projeto implementou tecnologias de desenvolvimento multiplataforma.

No que diz respeito à programação, foram utilizados a linguagem de programação Dart e *framework* Flutter, tais ferramentas possibilitam a criação de aplicativos para plataformas diferente a partir de um mesmo código fonte (BIØRN-HANSEN; GRØNLI; GHINEA, 2018; EL-KASSAS *et al.*, 2015). O banco de dados utilizado foi o SQLite Consortium (2023) que permite a gerenciar as informações do dispositivo mesmo sem conexão com a internet.

2.2 Recomendações de corretivos e fertilizantes

As recomendações de corretivos e fertilizantes envolvem os processos de calagem, gessagem e adubação. A calagem é adequada para corrigir a acidez do solo, reduzir ou neutralizar o alumínio, melhorar fixação de nitrogênio, incentivar a atividade microbiana e aumentar a disponibilidade da maioria de nutrientes para a planta. Para calagem foi utilizado o método de saturação por bases com base nas informações da análise de solo. (ALVARES *et al.*, 1999; MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUSA, 2007).

A gessagem é utilizada para reduzir a saturação de alumínio do solo, melhorar o desenvolvimento radicular da planta em camadas mais profundas, proporcionar mais resistência a tempos de seca e aumentar a absorção de nutrientes (MARTHA JÚNIOR; VILELA; SOUSA, 2007). A definição da necessidade de gessagem escolhida considera o teor de argila da textura do solo (ALVARES *et al.*, 1999).

Quando ao cálculo de adubação, foi considerado o método da extração. Esse método tem como base tabelas de extração construídas através de pesquisas científicas específicas para cada cultivar. A Tabela 1 apresenta um exemplo para o cultivo do milho (silagem) expondo as quantidade de nutrientes extraídas pelo milho para uma produção de uma tonelada (t) por hectare (ha).

Tabela 1 – Extração de nutrientes do solo pela cultura de milho (silagem) por tonelada produzida

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mg	Zn
Quantidade	kg/ha						g/ha			
	11,5	2,6	7,5	2,3	1,7	0,8	3	84	25	18

Fonte: Adaptado de RESENDE *et al.*, 2016.

Como exemplo, considere um talhão com 10 hectares cuja análise de solo informa 0,7 mg/dm³ de Fósforo (P) que equivale a 1,4 kg/ha de P. Como a tabela de extração indica a quantidade em P₂O₅, torna-se necessário a conversão de P para P₂O₅ multiplicando o valor de P por 2,29, totalizando 3,206 kg/ha de P₂O₅.

Considerando uma produtividade de 40 t/ha de massa verde de silagem e a necessidade de 2,6 kg/ha de P₂O₅.ha por tonelada, torna-se necessário a aplicação de 104 kg/ha de P₂O₅. Subtraindo a quantidade do nutriente presente no solo (3,206 kg/ha) da quantidade necessária (104 kg/ha), é preciso incluir cerca 100,8 kg/ha de P₂O₅ na adubação de semeadura. Para um fertilizante com 20% de P₂O₅, seriam necessários, aproximadamente, 504 kg/ha do fertilizante, chegando a 5,04 toneladas para os 10 ha a serem cultivados.

2.3 Metodologia de desenvolvimento

Para o desenvolvimento do trabalho foi empregada a metodologia de desenvolvimento ágil *Scrum*. Tal metodologia proporciona consiste em ciclos de trabalhos (*sprints*) com entregas menores para construir o produto final (SABBAGH, 2013). Utilizando os *Sprints* semanais, foram realizadas diversas reuniões com profissionais da área agrônoma para levantamento de informações e validação do projeto de interfaces. O projeto de interfaces levou em consideração diretrizes de usabilidade para reduzir a curva de aprendizado e facilitar o uso por parte do usuário (MACHADO NETO, 2013).

A modelagem do banco de dados teve como base o projeto de interface e as tabelas de extrações necessárias para o cálculo de adubação. De forma que, no futuro, possam ser incorporadas tabelas de mais culturas para aumentar a abrangência do aplicativo. Paralelamente, o aplicativo foi sendo desenvolvido e encontra-se em fase final. Com a finalização do primeiro protótipo, o aplicativo será validado por profissionais da área agrônoma para, posteriormente, ser lançado para usuários finais.

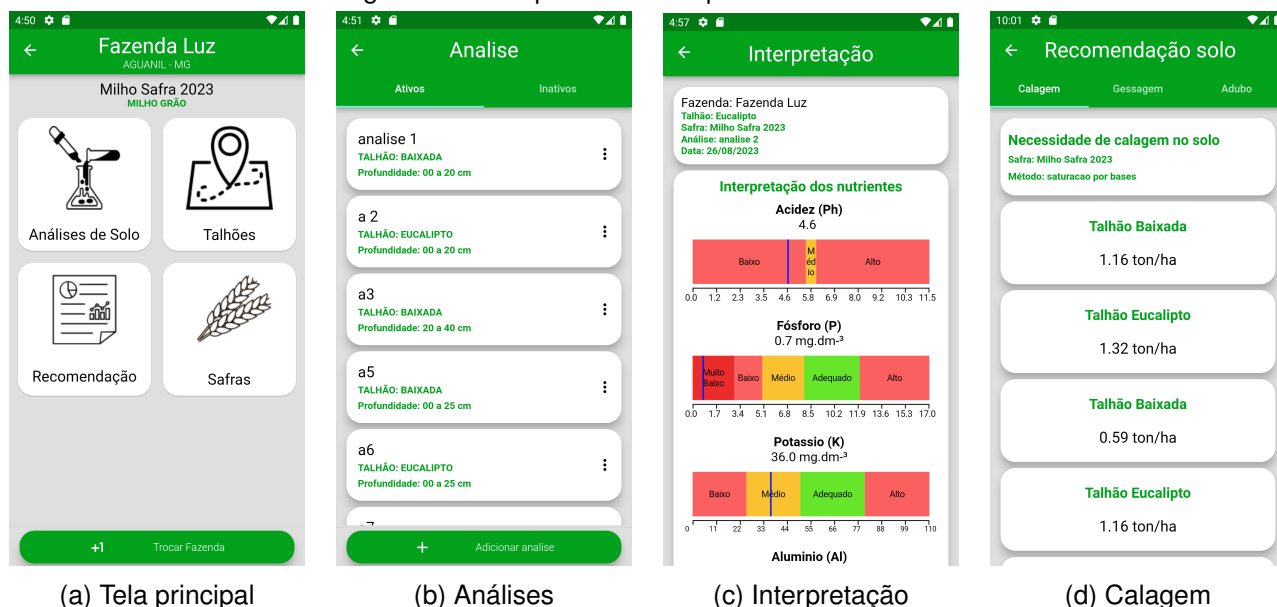
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados obtidos foram o banco de dados e o aplicativo. O banco de dados foi modelado considerando tanto o armazenamento das tabelas de extração das culturas quanto as informações a serem cadastradas pelo usuário. As tabelas de extração de nutrientes já cadastradas contemplam as principais culturas cultivadas no Brasil (algodão, arroz, feijão, milho, soja e trigo) (CONAB, 2023). Além disso, tabelas de extração de outras culturas podem ser inseridas no banco de dados para tornar o aplicativo mais completo.

A utilização do aplicativo inicia com três cadastros em sequência (fazendas, talhões e safras). Após os cadastros, o usuário é direcionado para a tela principal apresentada na Figura 1(a). A partir dessa tela, o usuário pode cadastrar análises de solo, Figura 1(b), e conferir visualmente a interpretação de cada nutriente, Figura 1(c). Após o lançamento das análises, o usuário pode realizar o cálculo das recomendações. A Figura 1(d) apresenta a

tela de recomendação de calagem.

Figura 1 – Principais telas do aplicativo desenvolvido



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2023.

4 CONCLUSÃO

Os gastos com fertilizantes impactam diretamente o custo de produção na agricultura. Assim, é importante utilizar tal insumo de forma racional para garantir a produtividade da lavoura sem aumentar o custo de produção. Considerando o crescente uso de ferramentas tecnológicas no setor rural, o presente projeto teve como objetivo desenvolver um aplicativo capaz de interpretar a análise de solo e recomendar as indicações de corretivos e fertilizantes para o cultivo das principais culturas do Brasil.

O banco de dados e aplicativo desenvolvidos podem trazer benefícios significativos para a agricultura, pois facilitará, principalmente para pequenos produtores, o cálculo de recomendação de corretivos e fertilizantes.

Adicionalmente, o projeto está atualmente competindo como finalista na quinta edição da Olimpíada de Inovação do IFMG, apresentando perspectiva de registro de propriedade intelectual e a viabilidade de se transformar em um produto comercial.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao IFMG - *Campus Bambuí* pela concessão de bolsas e por viabilizar o desenvolvimento do projeto, agradecem também ao GPSisCom pelo suporte e infraestrutura.

REFERÊNCIAS

ALVARES, V. V. H. *et al.* Interpretação dos resultados das análises de solos. In: **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5.**^a

Aproximação. Edição: A. C. Ribeiro, P. T. G. Guimaraes e V. V. H. Alvarez. 5. ed. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA (AIBA). **Aplicativos rurais**: conheça apps gratuitos para a Agricultura e a Pecuária. 2018. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/aplicativos-rurais%E2%80%94conheca-apps-gratuito-s-para-a-agricultura-e-a-pecuaria_406555.html. Acesso em: 28 mar. 2023.

BIØRN-HANSEN, A.; GRØNLI, T.-M.; GHINEA, G. A Survey and Taxonomy of Core Concepts and Research Challenges in Cross-Platform Mobile Development. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, ACM, New York, v. 51, n. 5, p. 1–34, jul. 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Planilhas de custo de produção**. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/p-lanilhas-de-custo-de-producao>. Acesso em: 3 abr. 2023.

_____. **Séries históricas das safras**. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 2 abr. 2023.

FORMIGONI, I. **Consumo de fertilizantes no Brasil em 2021 nunca foi tão alto**: confira dados. 2021. Disponível em: <https://www.farmnews.com.br/mercado/consumo-de-fertilizantes-no-brasil/>. Acesso em: 4 abr. 2023.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION (IDC). **Smartphone Market Share**. 2021. Disponível em: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share>. Acesso em: 14 out. 2021.

EL-KASSAS, W. S. *et al.* Taxonomy of Cross-Platform Mobile Applications Development Approaches. **Ain Shams Engineering Journal**, Elsevier, v. 8, n. 2, p. 163–190, out. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447915001276>.

MACHADO NETO, O. J. **Usabilidade da interface de dispositivos móveis**: heurísticas e diretrizes para o design. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, SP, 2013.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. de (Ed.). **Cerrado**: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Embrapa Cerrados, 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1113533>. Acesso em: 25 mar. 2023.

RESENDE, A. V. d. *et al.* Requerimentos nutricionais do milho para a produção de silagem. **Circular Técnica**, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, n. 221, 2016. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1063399>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SABBAGH, R. **Scrum**: Gestão ágil para projetos de sucesso. São Paulo: Casa do Código, 2013.

SILVA, F. C. da (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/330496>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SQLITE CONSORTIUM. **SQLite home page**. 2023. Disponível em: <https://sqlite.org/>. Acesso em: 6 set. 2023.

USO DE SEMENTES DE PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolia* Raddi) EM RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE E SEUS EFEITOS SOBRE A QUALIDADE DA CAMA (MATÉRIA SECA, UMIDADE E pH)

Clarice Freire de Moraes (1)*; Dienas Luísa Pereira (2); Larissa Faria Silveira Moreira (2); Dienifer Eliza Rafael (3); Michelle de Paula Gabardo (4); Adriano Geraldo (5)

¹Voluntária IFMG, Graduanda em Medicina Veterinária, IFMG Campus Bambuí;

²Graduanda em Zootecnia, IFMG Campus Bambuí;

³Graduanda em Medicina Veterinária, IFMG Campus Bambuí;

⁴Professora em Medicina Veterinária do IFMG Campus Bambuí;

⁵Professor e Pesquisador do IFMG Campus Bambuí.

claricefreire960@gmail.com *Voluntária PIBIC

RESUMO

Alguns países têm restringido o uso de fármacos químicos em formulações de dietas para aves e uma alternativa seria o uso de fitoterápicos. As sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi) em substituição aos anticoccidianos, pois possuem atividade antimicrobiana e anti-inflamatória. O objetivo do trabalho foi avaliar a suplementação de sementes de pimenta rosa em substituição aos anticoccidianos e seus efeitos sobre a qualidade da cama (matéria seca - MS, umidade - UR e pH) de frangos de corte da linhagem ROSS 308 AP submetidos diferentes níveis de suplementação da ração com as sementes trituradas da pimenta rosa em comparação a animais suplementados com antibióticos, anticoccidianos e sem o uso destes aditivos. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições contendo 13 frangos machos cada (10 aves/m²). As dietas experimentais foram: controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos); com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos; com suplementação de antibiótico e 1000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa; com suplementação de antibiótico e 2000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa. Aves que receberam ração com pimenta rosa e ração sem aditivos apresentaram piores resultados de MS e UR aos 21 dias de idade em relação aos demais tratamentos. Além disso, foi observado efeito significativo sobre a variável pH da cama de frango aos 35 ($P < 0,05$) e 42 dias ($P < 0,01$), com menor valor de pH para o tratamento sem os aditivos. Em relação as demais variáveis, os diferentes tratamentos experimentais não exerceram efeito significativo. A utilização de sementes de pimenta rosa em ração para frangos de corte não alterou a qualidade da cama se tratando de matéria seca, umidade relativa aos 42 dias.

Palavras-chave: Anticoccidianos; fitoterapia; ROSS 308 AP.

1 INTRODUÇÃO

Na medicina tradicional brasileira, a pimenta rosa (*S. terebinthifolia*) tem sido amplamente utilizada e há muitos trabalhos que indicam sua ação anti-inflamatória, antioxidante, antitumoral, cicatrizante, antifúngica, antibacteriana e como inseticida (SCHIMITBERGERA *et al.*, 2018). As análises fitoquímicas destes frutos também revelam

a presença de altos teores de taninos, biflavonoides e ácidos triterpenos (BARBOSA *et al.*, 2007 citado por SCHIMITBERGERA *et al.*, 2018). Não foram encontrados pesquisas ou trabalhos para a avaliação do efeito da semente de pimenta rosa com ou em substituição a anticoccidianos para frangos de corte.

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos sobre a qualidade da cama (matéria seca, umidade e pH) de frangos de corte da linhagem ROSS 308 AP submetidos diferentes níveis de suplementação da ração com as sementes trituradas da pimenta rosa em comparação a animais recebendo dietas com antibióticos, anticoccidianos e dieta sem os aditivos.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no galpão experimental para frangos de corte do IFMG – Campus Bambuí. Foram utilizados 390 pintos de corte de 1 dia, machos, da linhagem ROSS 308 AP, vacinados contra Marek. O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais em Experimentação – CEUA do IFMG, sob o protocolo número 05/2022. As aves foram distribuídas em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com 5 tratamentos, com 6 repetições contendo 13 aves cada parcela (densidade de criação no box com redução de área para obter 10 aves/m²), totalizando 30 boxes. Os tratamentos experimentais aplicados a partir do primeiro dia de idade foram: 1 - Dieta controle negativo – CN (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); 2 - Dieta controle positivo - CP (com adição de antibiótico e anticoccidianos); 3 - Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos; 4 - Dieta com suplementação de antibiótico e 1000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi); tratamento 5 - Dieta com suplementação de antibiótico e 2000 g/t de ração de sementes trituradas de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi).

As rações foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais de Rostagno *et al.* (2017) para frangos de corte machos de desempenho superior. O experimento foi finalizado após 42 dias de idade dos frangos com o abate dos frangos.

Em relação a cama de frango, foi utilizada uma cama nova de casca de arroz de 10 cm de altura. Durante o ciclo de 42 dias, foi utilizada uma densidade de 10 aves/m² em cada parcela experimental. A cama foi revolvida uma vez por dia para facilitar a perda de umidade e evitar a sua compactação. A cama de frango parou de ser revolvida no dia 15 de junho de 2023, aos 36 dias de idade dos frangos, afim de amenizar o estresse dos mesmos e reduzir a mortalidade por Síndrome da Morte Súbita.

Aos 7, 21, e 42 dias de criação das aves, foram coletadas amostras das camas de cada box experimental para determinação dos teores de matéria-seca (MS), umidade relativa (UR) e pH, adotando-se como procedimento a coleta em três pontos dentro de cada box e evitando-se as áreas próximas e abaixo dos comedouros e bebedouros. Após a coleta das amostras foram levadas para o Laboratório de Bromatologia do IFMG – Campus Bambuí para as análises de pH e matéria seca.

Para determinação do pH, foram utilizados 30g de amostra colocadas dentro de um béquer. Depois foram adicionados 250 ml de água deionizada, procedendo-se à agitação desta amostra por cinco minutos através de um agitador magnético Thelga 220 volts 752A-220. Em seguida, a amostra foi deixada em repouso por 30 minutos e logo após foi efetuada a leitura no Hanna Instruments pH21-02. A matéria seca foi determinada utilizando-se 10g de amostra e será obtida pela diferença de peso da amostra antes e após a permanência em estufa com ventilação forçada de ar a 65°C, por 72 horas (MEDEIROS *et al.* 2008). Os dados foram analisados com apoio do programa estatístico SISVAR®. As variáveis com respostas de efeitos significativos na análise de variância para os tratamentos e/ou interações foram submetidas ao teste de médias pelo método de Scott-Knott.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para as variáveis matéria seca, umidade relativa e pH da cama de frango coletada aos 7 dias de idade entre as aves que receberam ração com pimenta rosa em comparação aos demais tratamentos (tabela 3).

TABELA 1 - Comparação de rações com diferentes inclusões de pimenta rosa, antibiótico promotor de crescimento e anticoccidiano sobre a qualidade da cama de frangos de corte.

Variáveis analisadas	CN ¹	CP ²	Dieta só com antibiótico ³	1 kg pimenta rosa/ton+ Antibiótico ⁴	2 kg pimenta rosa/ton+ antibiótico ⁵	CV (%) ⁶	Erro padrão da média	Valor de p
Matéria seca (MS) da cama 7 dias (%)	87,32	88,14	87,86	87,93	86,85	2,79	0,9988	0,8875
Umidade relativa (UR) da cama 7 dias (%)	12,67	11,85	12,15	12,06	13,14	19,77	0,9988	0,8894
pH da cama 7 dias (%)	5,87	5,93	5,87	5,74	5,70	3,73	0,0888	0,3325
MS da cama 21 dias (%)*	64,86 b	71,35 a	70,98 a	66,28 b	64,25 b	6,38	1,7592	0,0166
UR da cama 21 dias (%)*	35,13 b	28,64 a	29,23 a	33,71 b	35,74 b	13,36	1,7719	0,0201
pH da cama 21 dias (%)	7,82	7,63	8,38	8,10	7,83	7,28	0,2363	0,2305
MS da cama 35 dias (%)*	66,06 b	71,81 a	64,89 b	66,91 b	62,52 b	6,87	1,8624	0,0241
UR da cama 35 dias (%)*	33,93 b	28,18 a	35,10 b	33,08 b	37,47 b	13,59	1,8622	0,024
pH da cama 35 dias (%)**	8,44 b	9,22 a	9,14 a	9,20 a	8,86 a	1,84	0,0236	0,0041
MS da cama 42 dias (%)	54,86	58,52	54,01	52,27	62,07	10,20	0,2133	0,1670
UR da cama 42 dias (%)	45,13	41,47	44,34	47,72	37,92	12,03	0,2214	0,2289
pH da cama 42 dias (%)**	8,50 b	8,89 a	8,80 a	8,83 a	8,65 b	1,04	0,0090	0,0000

¹Controle negativo: Dieta controle negativo (sem adição de antibiótico, anticoccidianos e pimenta rosa); ²Controle Positivo: Dieta controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos); ³Antibiótico: Dieta com suplementação de antibiótico e sem anticoccidianos e pimenta rosa; ⁴Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 1kg/ton. e antibiótico; ⁵Dieta com suplementação de pimenta rosa com adição de 2kg/ton. e antibióticos. ⁶CV (%) coeficiente de variação. *P<0,05 **P<0,01

Observou-se efeito significativo dos tratamentos experimentais sobre as variáveis MS (P<0,05) e UR (P<0,05) da cama de frango aos 21 dias com melhores resultados para as aves recebendo a ração CP e dieta só com antibiótico. Aos 35 dias observou-se efeito significativo dos tratamentos experimentais sobre as variáveis MS (P<0,05) e UR (P<0,05), onde aves recebendo dieta CP (com antibiótico e anticoccidiano) apresentaram melhores valores de UR e MS da cama em relação aos demais tratamentos. Além disso, foi observado ainda efeito significativo sobre a variável pH da cama de frango aos 35 dias (P<0,05) e 42 dias (P<0,01), com menores valores de pH para o CN aos 35 dias e CN e 2kg/t de pimenta rosa + antibiótico. Em relação as demais variáveis e idades de avaliação, os diferentes tratamentos experimentais não exerceram efeito significativo.

Dentre as complicações causadas pela coccidiose estão a má absorção intestinal, disenteria e desempenho afetado em frangos de corte (Peek e Landman, 2003). A partir de tais explicações, ataques por coccidiose afetam diretamente a qualidade das excretas e, consequentemente, a qualidade da cama em relação a umidade e pH, o que demonstra que possivelmente a pimenta rosa não agiu controlando tais patógenos intestinais aos 21 e 35 dias de idade.

A umidade da cama é um ponto crítico no manejo dos galpões, pois além de contribuir com o emplastamento da cama provocando calos de pata, controla a volatilização da amônia, uma vez que o aumento da umidade promove uma maior liberação de amônia no galpão (Weaver Junior & Meijerhof, 1991; Hernandez *et al.*, 2002).

O pH da cama também influencia a liberação de amônia, que é minimizada em condição de pH abaixo de 7,0 (CARVALHO *et al.*, 2011). No presente estudo, o pH da cama foi mantido abaixo de 7,0 apenas durante os 7 dias de idade. O maior valor de pH foi aos 35 dias, alcançando 9,22, no tratamento de controle positivo (com adição de antibiótico e anticoccidianos). O uso de pimenta rosa não interferiu na redução do pH da cama.

Além de favorecer o ciclo de desenvolvimento da coccidiose, a alta umidade e pH da cama podem tornar as aves mais propensas a doenças respiratórias, devido à alta concentração de amônia, aumentando os riscos de infecções secundárias e prejudicando o processo fisiológico de trocas gasosas (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

4 CONCLUSÃO

A utilização de sementes de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolia* Raddi) em ração para frangos de corte até os 21 dias proporcionou pior qualidade da cama (MS e UR) em relação às aves recebendo a ração CP. Já aos 42 dias, a utilização da pimenta rosa na ração não alterou a qualidade da cama se tratando de MS e UR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, L.C.A., AJ DEMUNER, A.J., CLEMENTE, A.D., PAULA, V.F., ISMAIL, F.M.D.I. **Variação sazonal na composição de óleos voláteis de *Schinus terebinthifolius* Raddi** Quím. Nova. , 30 (8) (2007) ,1959-1965. John Wiley Inc. & Sons, Nova Jersey (2012).
- CARVALHO, Thayla Morandi Ridolfi de *et al.* Qualidade da cama e do ar em diferentes condições de alojamento de frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 4, p. 251-261, abr. 2011.
- HERNANDES,R.;CAZETTA,J.O.;MORAES,V.M.B. de.Frações nitrogenadas, glicídicas e amônia liberada pela cama de frangos de corte em diferentes densidades e tempos de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1795-1802, 2002.
- MEDEIROS R; SANTOS B. J. M.; FREITAS M; SILVA, O. A.; ALVES F. F.; FERREIRA E. **A adição de diferentes produtos químicos e o efeito da umidade na volatilização de amônia em cama de frango. Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p. 2321-2326.
- OLIVEIRA, M.C. de; ALMEIDA, C.V.; ANDRADE, D.O.; RODRIGUES, S.M.M. Teor de matéria seca, pH e amônia volatilizada da cama de frango tratada ou não com diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.951-954, 2003.
- PEEK, HW, Landman, WJM, 2003. Resistência a drogas anticoccidianas de aves holandesas *Eimeria* spp. isolados de campo originários de 1996, 1999 e 2001. **Avian Pathol.** 32, 391–401.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M I.; et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. ED. ROSTAGNO, H.S. Viçosa: UFV, 252p., 2017.

METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CURSO DE AGROPECUÁRIA: SUSTENTABILIDADE NO IFMG CAMPUS BAMBUÍ

Mateus Vinícius Carvalho Simões*, Alessandra de Fátima Barcelos; Gaby Patrícia Terán Ortiz;

Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus Bambuí*
mateusvini3004@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

Atualmente destaca-se a crescente preocupação com o aquecimento global e as mudanças climáticas desde a década de 60. Com isso, a legislação brasileira, representada pela Lei 9.597/99, exige a inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, visando a construção de valores e conhecimentos relacionados à conservação do meio ambiente e à qualidade de vida. Assim, objetivou-se avaliar a percepção, ação e opinião de discentes e docentes quanto à efetividade das metodologias de ensino-aprendizagem e sua relação com a sustentabilidade. Com o projeto em andamento, apresentamos somente os resultados dos alunos do 3º ano Técnico em Agropecuária, que através do *Google Forms*, avaliaram a metodologia de ensino e recursos utilizados, sobre a eficácia do ensino de sustentabilidade. Os resultados revelam que principalmente disciplinas técnicas, como Bovinocultura de Leite/Corte, Cultura do Café e Fruticultura, Irrigação, Gestão da Extensão Rural e Projeto Físico, priorizam a abordagem da sustentabilidade. As estratégias de ensino mais comuns incluem aulas mistas e discussões de atualidades, enquanto as aulas lúdicas são menos utilizadas. A maioria dos participantes considera as aulas práticas e as aulas mistas como os métodos de ensino mais interessantes para compreender a temática. Os alunos enfatizam a importância do conhecimento sobre sustentabilidade para a conscientização ambiental, melhoria na qualidade de vida, promoção da responsabilidade social, desenvolvimento de habilidades e preparação para o futuro. No entanto, uma parcela significativa acredita que a didática poderia ser melhorada para um aprendizado mais eficaz em sustentabilidade. Os resultados evidenciam a necessidade crescente de integrar a sustentabilidade nas disciplinas agropecuárias e a importância de métodos de ensino mais atrativos e eficazes para abordar esse tema vital para o futuro da agricultura e do meio ambiente. No final do projeto pretende-se elaborar um material de apoio que contribua com o conhecimento nesta área.

Palavras-chave: Educação. Metodologia de Ensino Ambiental. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Gadotti (2008) destaca a crescente preocupação global com o aquecimento global e as mudanças climáticas, que têm sido discutidas desde a década de 1960. O autor menciona a aprovação da Agenda 21 na 92ª sessão da Conferência do Rio, que promove o desenvolvimento sustentável, e a importância de documentos como a *Carta da Terra* e o *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis*.

A legislação brasileira, especificamente a Lei 9.597/99, estabelece que a Educação Ambiental deve ser parte essencial e permanente do sistema educacional, abrangendo todos os níveis e modalidades de ensino, tanto formal quanto não-formal. A educação ambiental busca construir valores, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente e a qualidade de vida.

Diante disso, a educação e o processo educativo devem ser orientados por métodos, visando atingir objetivos de ensino e aprendizagem com eficiência. (BRIGHENTI et al., 2015). Diante das transformações na sociedade e na educação básica, os métodos de ensino tradicionais estão sendo questionados, levando à necessidade de aprimorar as práticas docentes e incorporar novas formas de ensinar (NERICE, 1978).

Nesse contexto, a pesquisa visa identificar os métodos mais eficazes para ensinar sustentabilidade nos cursos Técnicos Integrados em Agropecuária e Administração do IFMG campus Bambuí, considerando as perspectivas dos professores e alunos. Os resultados têm o potencial de contribuir para a capacitação docente nessa área e para a preservação do meio ambiente, além de fornecer materiais de apoio para estimular o pensamento crítico sobre sustentabilidade.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida como um estudo exploratório de natureza qualitativa. A elaboração dos questionários e coleta de dados ocorreu entre junho e setembro de 2023, envolvendo os alunos do curso de Agropecuária da turma A. Os procedimentos e instrumentos de pesquisa foram estabelecidos com base nas diretrizes de Rodrigues et al. (2020).

Elaboração e aplicação dos questionários

Utilizou-se a ferramenta *Google* Questionários para realizar pesquisas online, aplicando um questionário para cada curso estudado com perguntas idênticas. Em relação ao questionário dos estudantes, inicialmente coletaram-se dados relacionados à vida acadêmica do aluno em relação à sustentabilidade. Foram estabelecidas e quantificadas a metodologia de ensino, os recursos de ensino utilizados no dia-a-dia letivo, a frequência de utilização e as percepções dos alunos sobre a eficácia desses elementos em seu aprendizado.

Todos os participantes receberam informações prévias sobre os objetivos do estudo e os procedimentos a serem seguidos. Após concordarem em participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No caso dos estudantes menores de idade, os termos foram assinados por seus pais ou responsáveis, autorizando sua participação na pesquisa. Posteriormente, os questionários foram analisados por meio do uso do *Google Forms* (RODRIGUES *et al.*, 2020). Realizou-se uma análise descritiva dos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os estudantes matriculados no terceiro ano do curso de agropecuária, é perceptível que as quatro disciplinas que mais priorizam a abordagem da sustentabilidade são, em sequência, Bovinocultura de Leite/Corte, Cultura do Café e Fruticultura, Irrigação, Gestão da Extensão Rural e Projeto Físico, com as duas últimas apresentando níveis de ênfase idênticos. Quanto às estratégias de ensino mais empregadas para transmitir conhecimentos sobre sustentabilidade, as aulas mistas e a discussão de atualidades são as mais comuns, enquanto as aulas lúdicas são as menos utilizadas. É relevante notar que a maioria dos participantes (81,82%) considera as aulas práticas e as aulas mistas como os métodos de ensino mais interessantes para compreender a temática.

Quando questionados sobre sua perspectiva em relação à sustentabilidade, eles destacaram a importância do conhecimento sobre a sustentabilidade para: a conscientização ambiental (72,7%), a melhoria na qualidade de vida (54,5%), a promoção da responsabilidade social (36,4%), o desenvolvimento de habilidades (36,4%), a preparação para o futuro (27,3%), e o respeito à diversidade e interdependência (18,2%).

Para melhorar o aprendizado em sustentabilidade, a maioria dos alunos, correspondendo a 18,2%, afirmou que a didática deve ser melhorada.

Por fim, todos os alunos afirmaram que as disciplinas enfatizam a sustentabilidade e que esse aprendizado influencia suas atitudes em relação ao meio ambiente. Alguns deles também compartilharam seus comentários, destacando que o aprendizado sobre sustentabilidade os ajuda a compreender a importância de cuidar do meio ambiente para as futuras gerações, adquirir conhecimento sobre a preservação do planeta, desenvolver habilidades intelectuais para tomar medidas que afetam o ambiente, encontrar maneiras de reduzir o impacto ambiental e melhorar suas relações. Isso ocorre porque a sustentabilidade busca minimizar a degradação ambiental e promover uma relação mais favorável entre os produtores, reduzindo os custos de produção e aumentando a renda. Essas disciplinas geralmente abordam de forma integrada a relação entre meio ambiente e produção.

Os resultados revelam que os estudantes reconhecem a relevância do conhecimento em sustentabilidade, apontando para a necessidade de abordá-lo com maior seriedade e integrá-lo em todas as disciplinas, especialmente nas áreas das ciências biológicas. Para atingir esse objetivo, é crucial que os professores se capacitem e enriqueçam o conteúdo relacionado à sustentabilidade em suas respectivas áreas de ensino (BARRETO, VILAÇA, 2019).

4 CONCLUSÃO

Os alunos destacam a relevância do aprendizado sobre sustentabilidade para a conscientização ambiental, a melhoria da qualidade de vida, a promoção da responsabilidade social, o desenvolvimento de habilidades e a preparação para o futuro. Além disso, eles enfatizam a importância de entender a interdependência entre o meio ambiente e a produção agrícola.

No entanto, é notável que uma parcela significativa dos participantes considera que a didática pode ser aprimorada para um aprendizado mais eficaz em sustentabilidade. No geral, os resultados da pesquisa evidenciam a importância crescente da integração da sustentabilidade nas disciplinas agropecuárias e a necessidade de métodos de ensino mais atrativos e eficazes para abordar esse tema vital para o futuro da agricultura e do meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

O bolsista agradece a concessão da bolsa de pesquisa pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Campus Bambuí.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Leopoldo Melo; VILAÇA, Maria Teresa Machado. Evolução da competência para a ação na promoção da sustentabilidade ambiental em alunos/as do ensino médio de uma escola de Cruz das Almas–BA. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 12, p. e408121653-e408121653, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei 9597/99, 1999.

BRIGHENTI, J. *et al.* Methods of teaching-learning approach in the perception of students. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 281-304, set. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2015v8n3p281>.

GADOTTI, Moacir. Educar para a sustentabilidade. **Inclusão social**, v. 3, n. 1, 2008.

RODRIGUES, Jéssica Ferreira *et al.* Metodologias de ensino e aprendizagem aplicadas nos cursos técnicos integrados do IFMG campus Bambuí: uma abordagem sob a percepção docente. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e4469108898-e4469108898, 2020.

Protótipo de uma tabela periódica inclusiva para deficientes visuais

Marco Antônio da Silva (1)*; Bruno Alberto Soares Oliveira (2); Meryene de Carvalho Teixeira (3);

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus Bambuí*

² Universidade Federal de Minas Gerais - *UFMG*

³ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus Bambuí*

marcoas2566@gmail.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

O presente projeto tem como pressuposto a problemática da inclusão social e educacional de deficientes visuais. A falta de materiais adaptados para tais estudantes minimiza a chance de abrangência dos conhecimentos, incluindo as ciências. Acredita-se que com a adaptação de materiais, esses estudantes poderão ter mais acesso não somente às áreas de estudo, mas também uma abertura para campos de trabalho antes não almejados. Assim propôs-se a construção do protótipo de tabela periódica, por ter amplo uso em diversos cursos e disciplinas. Para construção utilizou-se um arquivo JSON com as especificidades de cada elemento; para o sistema de áudio utilizou-se o módulo VS1053; para acomodar todos os botões utilizou-se uma placa de circuito impresso tendo integrado o PCF8574. Para estabelecer a comunicação entre o módulo de síntese de fala e o módulo de leitura de entrada, optou-se pelo protocolo I2C. Os botões foram criados com a ferramenta Fusion 360 e impressora 3D. O protótipo foi finalizado com êxito e está pronto para testes por deficientes visuais.

Palavras-chave: Química. Inclusão. Arduino. PcD.

1 INTRODUÇÃO

Devido à implantação das políticas de inclusão nas Instituições de Ensino, vem-se observando um aumento no número de matrículas de pessoas com baixa visão ou cegas em cursos de graduação. O quantitativo de 23.654 matrículas no ano de 2021, foi o maior dentre as matrículas de Pessoas com Deficiência (PcD) (BRASIL, 2022). Esse número mostra a necessidade de Instituições de ensino mais acessíveis, com práticas de políticas de permanência, materiais adaptados e profissionais qualificados para um processo de ensino-aprendizagem com equidade.

Segundo Ferrari e Sekkel (2007, p. 642), “conforme os níveis de escolarização se elevam, as práticas educacionais voltadas à inclusão se tornam escassas”. Assim, após levantamento bibliográfico, observou-se a baixa quantidade de trabalhos sobre a inclusão no Ensino Superior, mais especificamente em cursos relacionados à Ciências e Tecnologia.

Ao analisar as ferramentas aplicadas em aulas e laboratórios de Química, identificou-se a tabela periódica como a mais amplamente utilizada e que poderia ser substituída por um protótipo voltado para deficientes visuais (DV), que também teria utilidade profissional. A existência de uma tabela periódica adaptada para DV também beneficia os professores, devido à carência de materiais adaptados para o processo de ensino-aprendizagem. Acredita-se que, quando houver disponibilidade de materiais acessíveis, os professores terão um maior comprometimento em desenvolver métodos de ensino que atendam aos estudantes com deficiência.

Assim, este trabalho objetivou a construção de um protótipo de tabela periódica que atenda às necessidades de um deficiente visual e que permita a autonomia deste deficiente no uso deste equipamento dentro de sala de aula e laboratórios de Química.

2 METODOLOGIA

A primeira fase do processo de construção do protótipo consistiu na coleta de informações relativas aos 118 elementos contidos na tabela periódica. Tais dados foram organizados sob a forma de um arquivo JSON, contendo os seguintes atributos para cada elemento: número atômico, nome, família, símbolo, massa atômica, aplicações e estado de ocorrência na natureza.

A etapa subsequente envolveu a criação do módulo de síntese de fala. Neste contexto, o arquivo JSON foi empregado como fonte de informações para a gravação de áudios contendo detalhes de cada elemento. Em seguida, foi empreendida a construção de um sistema de áudio utilizando o módulo VS1053 capaz de acomodar tais arquivos.

Com o sistema de conversão de texto para fala devidamente implementado, iniciou-se a criação do módulo de entrada. A concepção visava a construção de uma tabela periódica de dimensões relativamente compactas, mantendo a semelhança com as tabelas periódicas tradicionais em seu layout padrão conhecido. Para isso, foi desenvolvida uma placa de circuito impresso (PCI) capaz de acomodar todos os botões correspondentes à tabela periódica. Utilizou-se o circuito integrado PCF8574, sendo este um expensor de portas, facilitando utilização dos 128 botões com o arduino.

Para estabelecer a comunicação entre o módulo de síntese de fala e o módulo de leitura de entrada, optou-se pelo protocolo I2C, o qual requer apenas a utilização de dois fios para a transferência de dados entre esses módulos.

Após a combinação e validação de todos esses módulos, teve início o processo de criação dos botões em Braille. Para esse propósito, foram adotadas as dimensões estabelecidas por Lemos *et al.* (2006), que buscam padronizar o tamanho das células em Braille. Estes modelos foram desenvolvidos utilizando a ferramenta *Fusion 360* e, posteriormente, foram iniciados os trabalhos de impressão em uma impressora 3D do modelo *Ender 3*.

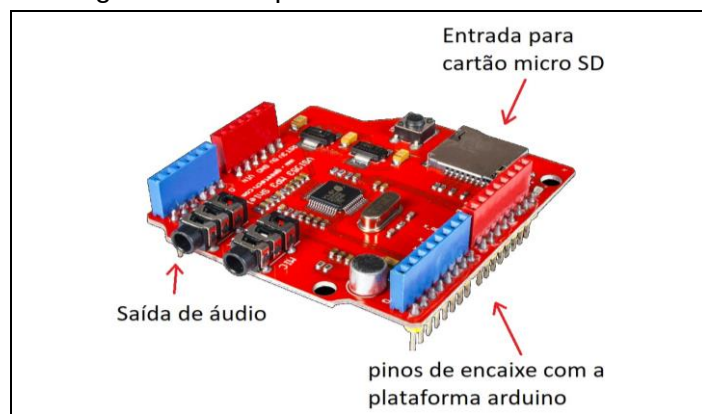
Concomitantemente, também se deu início à criação da caixa (case) que acomodou todos os sistemas mencionados anteriormente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A principal dificuldade no desenvolvimento da tabela periódica inclusiva foi a escolha de um módulo adequado para a síntese de fala, devido à limitação de armazenamento de áudio e problemas técnicos. O módulo VS1053 foi escolhido devido à entrada *jack* P3 integrada e à compatibilidade com a placa Arduino Uno usada nos principais módulos do sistema.

A utilização do módulo VS1053 expandiu a tabela periódica para incluir informações em três idiomas (inglês, espanhol e português brasileiro), aumentando a sua utilidade internacional. Além disso, a modularização dos sistemas com o VS1053 simplificou o processo de aprimoramento, mesmo que isso tenha envolvido um custo um pouco mais alto, permitindo melhorias isoladas em módulos específicos. A Figura 1 mostra os principais componentes do módulo VS1053. Optou-se pela utilização apenas de fones de ouvido, porém, a tabela periódica pode ser acoplada à amplificadores de áudio futuramente.

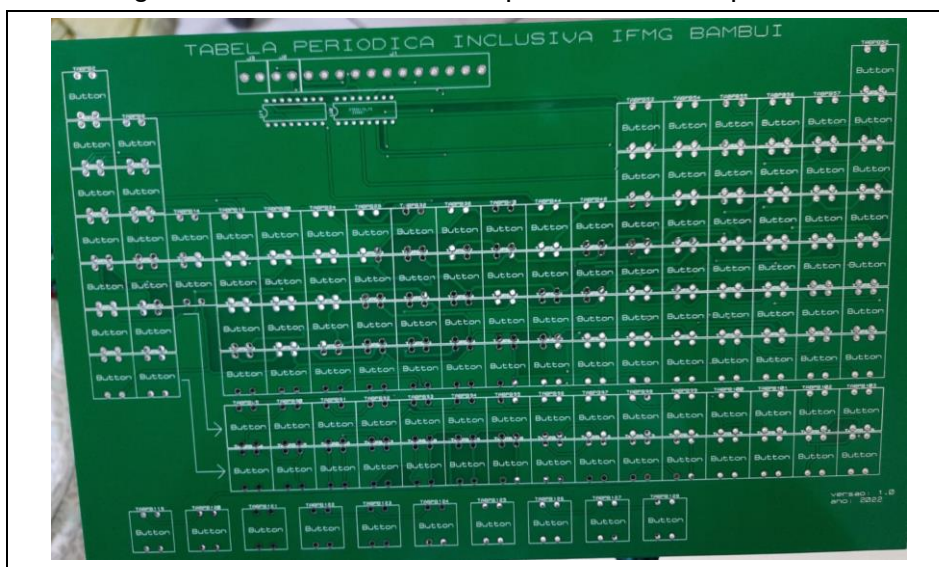
Figura 1 - Componentes do módulo VS1053



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

2). A criação da PCI foi crucial para integrar os 128 botões da tabela periódica (Figura

Figura 2 - Placa de circuito impresso da tabela periódica



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A impressão dos botões em Braille não foi viável com os filamentos do tipo PLA devido à fragilidade de suas presilhas. A solução foi utilizar apenas a porção superior das impressões. Isso permitiu a criação dos botões em braille, que foram impressos separadamente e fixados sobre a superfície dos botões existentes. Essa abordagem visa melhorias na durabilidade e usabilidade dos botões, tornando-os mais resistentes.

Na Figura 3 está apresentada a tabela periódica com seus botões e módulos acoplados. No presente momento, a impressão dos textos em braille estão sendo finalizados, as cores dos botões serão pintadas de vermelho para maior acessibilidade.

Figura 3 - Protótipo da tabela periódica



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quanto à fonte de energia, escolheu-se utilizar apenas fontes de alimentação em vez de módulos com baterias, o que simplificou o desenvolvimento do protótipo. No entanto, essa é uma área que pode ser melhorada em futuros ciclos de melhoria do projeto.

4 CONCLUSÃO

O protótipo está pronto para passar por testes com DV, visando receber *feedback* e realizar ajustes para otimizar sua usabilidade. Em trabalhos futuros, a meta é desenvolver uma versão ainda mais compacta do protótipo, com a perspectiva de redução de custos por meio de melhorias e trocas de módulos, tornando-o ainda mais acessível.

A ambição é que o protótipo não apenas beneficie estudantes do ensino superior, mas também do ensino médio, e inspire a criação de novos dispositivos inclusivos que abranjam todos os níveis de ensino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente à minha dedicada orientadora, Meryene de Carvalho Teixeira, pelo seu incansável apoio e orientação ao longo deste projeto. Sua expertise e orientação foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Gostaria também de estender meus agradecimentos ao meu coorientador, Bruno Alberto Soares Oliveira, pela colaboração valiosa e trabalho em equipe que enriqueceram este projeto.

Por fim, expresso minha gratidão ao PIBIC e IFMG *Campus Bambuí* por fornecer o ambiente propício e recursos necessários para a realização deste estudo. Seu apoio institucional foi essencial para a concretização deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2022**: notas estatísticas. Brasília, DF: INEP, 2022.
- FERRARI, Marian A. L.; SEKKEL, Marie Claire. **Educação inclusiva no ensino superior**: um novo desafio. *Psicologia: ciência e profissão*, v. 27, p. 636-647, 2007.
- LE MOS, Edison Ribeiro *et al.* **Normas técnicas para a produção de textos em Braille**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

DINÂMICA QUÂNTICA NÃO-RELATIVÍSTICA EM UM GÁS DE ELÉTRONS NÃO INTERAGENTES BIDIMENSIONAL CURVO

João Antônio Pereira (1)*; Pedro Henrique Souza (2); Letícia Alves da Silva (1)

¹ Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

² Universidad Andrés Bello – Santiago, Chile

joaoantoniopereira530@email.com *Bolsista PIBIC

RESUMO

A teoria proposta por R. C. T. da Costa descreve que a dinâmica de uma partícula quântica em uma superfície curva resulta em um potencial geométrico que depende apenas de parâmetros intrínsecos à superfície. Sendo assim, as características deste potencial são provenientes do formato da superfície curva, o que demonstra uma certa relação de singularidade entre a superfície e o potencial. O presente trabalho tem o objetivo de utilizar a abordagem proposta por da Costa e analisar algumas superfícies curvas e quais os efeitos dos seus potenciais na dinâmica de partículas como os elétrons. Foram analisados os efeitos de curvatura de superfícies cilíndricas, esféricas e do tipo toro e, com isso, foi possível inferir quais as implicações destas superfícies na dinâmica quântica não-relativística.

Palavras-chave: superfície; quântica; potencial de superfície.

1 INTRODUÇÃO

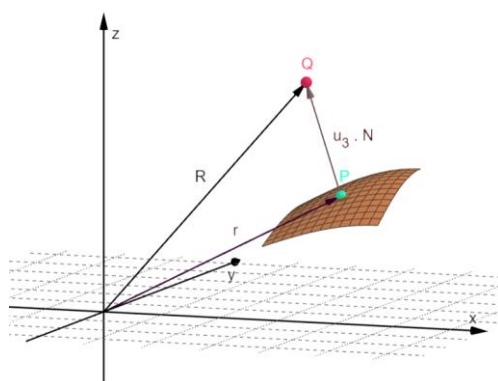
A partir da formulação da mecânica quântica, a sociedade moderna passou a experimentar diversos avanços tecnológicos, como computadores, celulares, transistores, etc., tornando a teoria quântica a mais precisamente testada e uma das teorias mais bem sucedidas da história da ciência (KLEPPNER; JACKIW, 2000).

A teoria de da Costa (1981) apresenta, com o uso da geometria diferencial, uma abordagem que possibilita o estudo de partículas quânticas em superfícies. Nessa teoria, para a descrição do potencial geométrico, define-se a porção de uma superfície parametrizada $\vec{r}(u_1, u_2)$ e, a cada ponto dessa superfície, associa-se um vetor normal $\vec{N}(u_1, u_2)$. Supondo que a partícula não pode sair da vizinhança dessa superfície, é possível descrever a posição da partícula por um vetor $\vec{R}(u_1, u_2, u_3)$ (Figura 1) dado por:

$$\vec{R}(u_1, u_2, u_3) = \vec{r}(u_1, u_2) + u_3 \vec{N}(u_1, u_2).$$

Para que seja possível confinar a partícula na superfície, supõe-se que, ao passo que a partícula tenta se afastar da superfície, é definido a existência de um potencial V , que atua sobre a partícula, e tende ao infinito ($V \rightarrow +\infty$) quando $u_3 \neq 0$, e que é nulo ($V = 0$) quando $u_3 = 0$. Dessa forma, nas proximidades da superfície, existe um potencial agindo de forma a manter a partícula na superfície. Esta abordagem proposta por da Costa Ihe resultou em mais de 600 citações, mostrando que sua teoria é utilizada de forma recorrente pela comunidade científica.

Figura 1 - Partícula na vizinhança da superfície



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A equação de Schrödinger é uma equação diferencial cuja solução é uma grandeza chamada função de onda Ψ , que carrega informações quânticas da partícula como a energia, o momento linear e a posição, embora seja por uma descrição probabilística (GRIFFITHS, 2011):

$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi + V\Psi.$$

Escrevendo-se o operador laplaciano da equação de Schrödinger em coordenadas curvilíneas e utilizando-se da normalização da função de onda (que envolve uma mudança de variável para que seja possível construir a função de onda separável ($X = X_n \cdot X_t$), obtém-se uma equação de função de onda normal X_n e tangente X_t a superfície. Esta equação descreve o potencial geométrico quântico apenas conhecendo-se as curvaturas gaussianas e média. Este modelo, pode ser aplicado em um gás de elétrons bidimensional curvo onde as interações elétron-elétron podem ser negligenciadas, ou seja, elétrons não interagentes.

Além disso, foi demonstrado que flexões mecânicas que geram curvaturas em materiais 2D, podem ser usadas para controlar a condutividade elétrica e concentrações de cargas em alguns materiais como grafeno e fosforeno (YU; RUZSINSKY; PERDEW;

2016; JOGLEKAR; SAZENA, 2009), demonstrando que efeitos de curvatura podem ser observados no mundo real.

O presente trabalho tem o objetivo de compreender quais parâmetros de uma superfície curva influenciam na dinâmica de uma partícula quântica e apresentar as equações que regem a atuação do potencial destas superfícies, em especial, nas superfícies cilindro, esfera e toro.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada será baseada em aplicações da abordagem proposta por da Costa, que faz o uso de conceitos da geometria diferencial aplicada na equação de Schrödinger. Assim, será possível descrever equações e mostrar quais parâmetros influenciam no potencial geométrico de acordo com cada superfície estudada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo a abordagem proposta por da Costa, a equação de Schrödinger pode ser escrita como:

$$i\hbar \frac{\partial X_t}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \sum_{i,j=1}^2 \frac{1}{\sqrt{g}} \frac{\partial}{\partial u_i} \left(\sqrt{g} (g_{ij}^{-1}) \frac{\partial X_t}{\partial u_j} \right) - \frac{\hbar^2}{2m} [M^2 - K] X_t.$$

A partir dela, é possível descrever a dinâmica quântica de uma série de superfícies curvas, dado que o potencial efetivo é o termo descrito como $V_{ef} = -\frac{\hbar^2}{2m} [M^2 - K]$, em que m é a massa da partícula, $\hbar$ é a constante de Planck reduzida, M é a curvatura média e K a curvatura gaussiana. A seguir, serão apresentados os efeitos do potencial geométrico em superfícies cilíndricas de base circular, esfera e toro.

Seja a parametrização do cilindro conforme em Picado (2006),

$$X(u_1, u_2) = (r \cos(u_1), r \sin(u_1), u_2),$$

onde $r > 0$ é o raio do cilindro, $0 \leq u_1 < 2\pi$ é o parâmetro que varia o ângulo no plano xy e u_2 é o parâmetro que percorre a altura do cilindro.

Calculando os coeficientes da primeira forma fundamental g_{ij} , o determinante da matriz dos coeficientes $\det(g_{ij}) = g$, bem como a curvatura média e gaussiana do cilindro, pode-se determinar a equação de Schrödinger para o cilindro como

$$i\hbar \frac{\partial X_t}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \left[\frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 X_t}{\partial u_1^2} + \frac{\partial^2 X_t}{\partial u_2^2} \right] - \frac{\hbar^2}{2m} \left[\frac{1}{4r^2} \right] X_t.$$

Assim, o valor do potencial geométrico efetivo do cilindro é dado por $V_{ef} = -\frac{\hbar^2}{2m} \left[\frac{1}{4r^2} \right]$. Dessa forma, nota-se que o potencial tem relação inversa com o quadrado do raio da base do cilindro.

Considere a parametrização não global da esfera, descrita por

$$X(u_1, u_2) = (r \cos u_1 \sin u_2, r \sin u_1 \sin u_2, r \cos u_2),$$

em que $r > 0$ é o raio da esfera, $0 < u_1 < 2\pi$ é o parâmetro do ângulo de longitude e $0 < u_2 < \pi$ é o parâmetro que varia o ângulo de latitude (PICADO, 2006). Fazendo os cálculos para a equação de Schrödinger de forma análoga ao cilindro, porém conforme a parametrização da esfera, obtém-se a seguinte expressão

$$i\hbar \frac{\partial X_t}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \left[\frac{1}{r^2 \sin^2 u_2} \frac{\partial^2 X_t}{\partial u_1^2} + \frac{\cot u_2}{r^2} \frac{\partial X_t}{\partial u_2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 X_t}{\partial u_2^2} \right].$$

A equação acima demonstra que a esfera não produz um potencial de curvatura, uma vez que todos os termos estão associados a energia cinética.

Considere agora a parametrização do toro como

$$X(u_1, u_2) = ((R + r \cos u_2) \cos u_1, (R + r \cos u_2) \sin u_1, r \sin u_2),$$

em que $R > r > 0$, R é a distância do centro do tubo ao centro do toro, r é o raio do tubo, u_1 e u_2 são ângulos pertencentes ao intervalo $[0, 2\pi]$. Dessa forma, aplicando as operações na parametrização do toro, obtém-se

$$i\hbar \frac{\partial X_t}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \left[\frac{1}{(R+r \cos u_2)^2} \frac{\partial^2 X_t}{\partial u_1^2} - \frac{\sin u_2}{(R+r \cos u_2)r} \frac{\partial X_t}{\partial u_2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 X_t}{\partial u_2^2} \right] - \frac{\hbar^2}{2m} \left[\frac{r \cos^2 u_2 (R+r \cos u_2) - 2 \cos u_2}{4(R+r \cos u_2)r} \right] X_t,$$

ou seja, o potencial efetivo gerado pela superfície toro é

$$V_{ef} = -\frac{\hbar^2}{2m} \left[\frac{r \cos^2 u_2 (R+r \cos u_2) - 2 \cos u_2}{4(R+r \cos u_2)r} \right].$$

Observa-se que o potencial do toro depende de três variáveis que descrevem o toro, o raio interno do toro r , o raio externo R , e o ângulo u_2 entre os vetores r e R .

4 CONCLUSÃO

A partir da parametrização de uma superfície é possível estudar o potencial geométrico que influencia na dinâmica quântica de uma partícula.

O potencial gerado pelo cilindro apresentou uma dependência do inverso do quadrado de seu raio. Ou seja, para cilindros com raios muito extensos a partícula não sofre ação do potencial, de tal forma que o seu movimento é semelhante ao comportamento de uma partícula em uma superfície plana.

No caso da esfera, observa-se a ausência de um potencial geométrico. Sendo assim, a superfície esférica independentemente do seu raio, não interfere na dinâmica da partícula, uma vez que não existe o potencial ($V = 0$).

Por fim, para o potencial da superfície do tipo toro, foi constatado uma dependência do raio interno ao toro r , do raio externo do toro R e do ângulo u_2 .

AGRADECIMENTOS

Coloco aqui um agradecimento aos meus professores orientadores e ao IFMG *campus* Bambuí por fornecer a estrutura e recursos para fomentar a pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, R. C. T. **Quantum mechanics of a constrained particle**. Physical Review A, APS, v. 23, n. 4, p. 1982, 1981.

GRIFFITHS, J. D. **Mecânica Quântica**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson, 2011.

JOGLEKAR, Y. N.; SAZENA, A. **Curvature-induced p- n junctions in bent or folded bilayer graphene sheets**. Physical Review B, APS, v. 80, n. 15, p. 153405, 2009.

KLEPPNER, D.; JACKIW, R. **One hundred years of quantum physics**. Science, American Association for the Advancement of Science, v. 289, n. 5481, p. 893-898, 2000.

PICADO, J. **Apontamentos de Geometria Diferencial**. Universidade de Coimbra, Coimbra, v. 3, 2006.

YU, L.; RUZSINSKY, A.; PERDEW, J. P. **Bending two-dimensional materials to control charge localization and fermi-level shift**. Nano letters, ACS Publications, v. 16, n. 4, p. 2444-2449, 2016.

POSSIBILIDADES DA PRÁTICA DE YOGA NO AMBIENTE ESCOLAR

Ruth Oliveira Silva; Regiane M. Soares Ramos

Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Bambuí

rutholiveira405@gmail.com

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo apresentar experiências da prática de Yoga desenvolvidas com alunos do ensino médio de duas escolas do município de Bambuí – MG. O trabalho possui natureza qualitativa e foi desenvolvido em dois momentos, sendo o primeiro com alunos do ensino médio de uma escola particular, e o segundo com alunos do ensino médio de uma escola pública da rede estadual. O critério para a seleção das escolas participantes se deu por acessibilidade e durante os encontros, foram realizadas rodas de conversa, técnicas de meditação, exercícios de respiração e posturas de alongamento. Os alunos responderam questionamentos levantados durante a roda de conversa e posteriormente vivenciaram a parte prática do encontro. Foi possível perceber que a busca pela melhora da ansiedade é o principal motivo que levaria os alunos a realizarem técnicas do Yoga. Além disso, notou-se que a prática se mostrou aceita e eficaz dentre os alunos participantes.

Palavras-chave: Yoga. Educação. Ensino Médio.

1 INTRODUÇÃO

yoga é uma tradição oriental que utiliza um conjunto de práticas psicofísicas com intuito de promover a saúde e bem-estar. Etimologicamente a palavra yoga deriva da raiz sânscrita *yuj* que quer dizer “conjugar, juntar, jungir” (FEURSTEIN, 2006, p. 39).

Nesse sentido, o Yoga é uma prática que considera todas as dimensões do ser, ou seja, sua forma integral, favorecendo o equilíbrio e a harmonia entre o corpo e a mente (PEÇANHA; CAMPANA, 2010). Diante disso, o Yoga oferece inúmeros benefícios a seus praticantes, que vão desde aspectos físicos, até a regulação das emoções e a interação social.

Por se tratar de uma prática que não exige muitos recursos, as técnicas de Yoga podem ser vivenciadas em diferentes locais, dentre eles no âmbito escolar. De acordo com Matos e Carvalhosa (2001), as crianças e adolescentes passam grande parte do seu tempo na escola, dessa forma a escola deve ser considerada um cenário chave para intervenções destinadas a promoção da saúde e bem-estar dos alunos.

O Yoga, através de suas técnicas, pode proporcionar aos alunos maior concentração, calma e tranquilidade para lidar com as situações cotidianas. Atingir os

benefícios citados é de fundamental importância, principalmente ao considerar o cenário atual, de muitos estímulos e excesso de informações.

No Brasil, a relação entre yoga e o sistema educacional se fortalece a cada dia. Um número já considerável de escolas brasileiras, tanto particulares como públicas, tem procurado introduzir tais atividades em sua grade escolar (SCHULZ, 2019). Entretanto, ainda há um longo caminho a ser percorrido, principalmente ao considerar-se as escolas da rede pública, as quais possuem um acesso limitado as práticas alternativas.

Desse modo, torna-se fundamental o desenvolvimento de ações que permitam a democratização e adoção da prática de Yoga no ambiente escolar. Tais ações podem proporcionar inúmeros benefícios, não apenas no ambiente em que irão acontecer, mas na sociedade como um todo.

O Yoga pode promover o desenvolvimento dos aspectos cognitivo, afetivo, social e motor. Sendo assim, pode oferecer melhorias como: aumento da concentração, atenção e memória; diminuição da ansiedade, estresse, depressão e irritabilidade; maior interação social; e alívio de dores e desconfortos físicos.

Além dos benefícios supracitados, através da prática de Yoga, crianças e adolescentes aprendem a entender e se relacionar com os próprios sentimentos, pensamentos, emoções e limitações, o que reflete num convívio mais harmônico com os colegas, professores, familiares e demais membros que integram a sociedade (SCHULZ, 2019).

Portanto, é possível perceber que o Yoga oferece inúmeros benefícios, e que as instituições de ensino possuem grande importância na promoção de saúde e bem-estar de seus alunos. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo apresentar experiências da prática de Yoga desenvolvidas com alunos do ensino médio de duas escolas do município de Bambuí – MG.

2 METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo possui natureza qualitativa, que de acordo com Creswell (2014) é um tipo de pesquisa apropriado para a exploração de problemas ou questões, cuja as variáveis não podem ser mensuradas quantitativamente. O autor ainda ressalta que a pesquisa qualitativa permite dar voz aos sujeitos participantes, e compreender o contexto e ambiente no qual estão inseridos.

O trabalho foi desenvolvido em dois momentos, sendo o primeiro com alunos do ensino médio de uma escola particular, e o segundo com alunos do ensino médio de uma escola pública da rede estadual, ambas no município de Bambuí-MG.

O critério para a seleção das escolas participantes se deu por acessibilidade, uma vez que ambas demonstraram interesse em incluir a prática de Yoga na rotina de seus alunos. As práticas ocorreram respectivamente nos dias 28/04/2023 e 27/06/2023, sendo realizado um encontro em cada instituição participante.

Durante os encontros, foram realizadas rodas de conversa, técnicas de meditação, exercícios de respiração e posturas de alongamento. Tais experiências permitiram o levantamento de algumas questões, conforme apresentado no tópico a seguir.

Este trabalho foi realizado como requisito para aprovação na disciplina Componente Curricular Específico de Extensão I do curso de Licenciatura em Educação Física do IFMG campus Bambuí. Visto que a aprendizagem da atividade extensionista esta articulada com o ensino e a pesquisa, de forma indissociável, buscou-se apresentar os resultados obtidos na avaliação conceitual, atitudinal e procedimental dos participantes. Este trabalho não foi submetido ao comitê de ética pois não houve dados extraídos diretamente do participante (não houve entrevista, não houve utilização de questionários e nem informações que são identificáveis).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os encontros iniciaram com uma roda de conversa, onde foram apresentados os principais conceitos acerca do Yoga e apresentado seus principais benefícios. Algumas questões foram levantadas pela pesquisadora, como: “de que forma os alunos gostariam que o Yoga os auxiliasse no cotidiano?”. Diante desse questionamento, uma grande maioria dos alunos tanto da escola pública, quanto da escola particular, responderam que gostariam que os ajudassem a lidar com a ansiedade.

Apesar da ansiedade ser a queixa principal dos alunos de ambas as escolas, foi possível perceber uma discrepância em relação aos fatores que levam a esse quadro. Na escola particular o fator apresentado por unanimidade foi a preocupação com os estudos e processos seletivos de ingresso a cursos superiores. Na escola pública por sua vez, esse fator não foi apontado, aparecendo em seu lugar queixas sobre problemas sociais que permeiam uma população desprivilegiada.

Os alunos foram perguntados também sobre a maior dificuldade de incluir a prática do Yoga no dia-a-dia, e apresentaram respostas como: não conseguir se concentrar; pensamentos acelerados; falta de flexibilidade; falta de energia; não conseguir fazer sozinho; entre outros.

Desse modo, é possível perceber a fundamental importância da prática, uma vez que os fatores citados pelos alunos como limitantes, são justamente benefícios que podem ser alcançados através da prática regular do Yoga. Através do diálogo, notou-se que existe uma demanda para se trabalhar aspectos físicos e cognitivos, visando uma melhoria no bem-estar dos alunos.

Piagentini e Camargo (2018) reforçam tal resultado, pois apontam que é possível perceber que adolescentes, em idade escolar e que praticam técnicas de Yoga, demonstraram melhor capacidade de concentração, maior destreza no processo de aprendizagem, melhoria no comportamento, mais facilidade na resolução de conflitos, menos agressividade, melhor interação social e autoestima.

No que corresponde a parte prática dos encontros, foi realizado uma sessão de alongamentos e técnicas de respiração e meditação. Inicialmente, notou-se uma certa dificuldade entre os alunos, mas na medida que foram sendo conduzidos, conseguiram se entregar para de fato vivenciar a experiência.

Ao finalizar, em ambos os encontros foi proposto um momento de reflexão, buscando identificar como os alunos se sentiam após experimentar a prática do Yoga, e foram obtidas respostas como: estou mais calmo; parece que estou flutuando; estava com dificuldade para respirar, mas depois melhorou; sinto que preciso alongar mais; queria ser mais flexível; preciso fazer mais isso para melhorar a dor nas costas; melhorou a ansiedade; entre outras.

Por fim, foi perguntado aos alunos se gostariam de vivenciar mais momentos como aquele, sendo possível perceber que a resposta foi positiva em relação a maior parte dos participantes.

4 CONCLUSÃO

A partir da realização do presente estudo, foi possível perceber que a busca pela melhora da ansiedade é o principal motivo que levaria os alunos do ensino médio das escolas bambuienses pesquisadas a praticar Yoga. Apesar de esse ser o principal motivo,

notou-se que os fatores que o influenciam são distintos, a depender do contexto social no qual o aluno está inserido.

Entretanto, a diferença social não influencia nos benefícios oferecidos pelo Yoga, uma vez que os alunos participantes da pesquisa, tanto da escola particular quanto da escola pública, relataram melhorias nos aspectos motor e cognitivo após a prática de posturas de alongamento e técnicas de respiração e meditação.

Desse modo, é possível concluir que o Yoga pode se apresentar como uma ferramenta benéfica e acessível para ser trabalhada no ambiente escolar.

Para que haja um aprofundamento acerca dessa temática, recomenda-se para futuros estudos a adoção de novas formas de coleta e análise de dados, buscando mensurar a forma como o Yoga impacta a saúde e bem-estar dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa**: Escolhendo entre Cinco Abordagens. Penso Editora, 2014.

FEUERSTEIN, Georg. **A tradição do Yoga**: história, literatura, filosofia e prática. São Paulo: Pensamento, 2006.

MATOS, Margarida Gaspar; CARVALHOSA, Suzana Fonseca. **A saúde dos adolescentes**: ambiente escolar e bem-estar. Psicologia, saúde e doenças, v. 2, n. 2, p. 43-53, 2001.

PEÇANHA, Doris Lieth; CAMPANA, Daniel Perdigão. **Avaliação quali-quantitativa de intervenção com yoga na promoção da qualidade de vida em uma universidade**. Boletim Academia Paulista de Psicologia, v. 78, n. 1, p. 199-218, 2010.

PIAGENTINI, Simone; CAMARGO, Edson Antonio Ortiz de; **NEUROCIÊNCIAS, YOGA E EDUCAÇÃO**. Revista de Pós-graduação Multidisciplinar, v. 1, n. 3, p. 237-250, 2018.

SCHULZ, Gilberto. **O poder do yoga e da meditação no ambiente escolar**. Revista Educação. 2019.

UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE LÍQUIDO DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO HIDRÁULICA EM MESA PADRONIZADA

Otávio Alves Borges Rocha; Pietro Serrano Spinacé; Robson Shigueaki Sasaki; Hener Coelho.

Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí

pietrosesp@gmail.com

RESUMO

Na aplicação de defensivos agrícolas, diversos equipamentos são utilizados para realizar a fragmentação do líquido em gotas, como pulverizadores pneumáticos, hidropneumáticos e hidráulicos. Ao utilizar-se de pulverizadores hidráulicos, o componente mais importante destes equipamentos são as pontas de pulverização, uma vez que determina a vazão de líquido, o espectro e população de gotas e a uniformidade de distribuição de líquido sob o alvo. Quanto menor a variação na quantidade de líquido depositado sob o alvo, melhor é a uniformidade de distribuição de líquido, logo melhor a qualidade da aplicação. Diversos fatores podem alterar a uniformidade de distribuição, como modelo da ponta hidráulica, pressão de trabalho e altura do alvo. Para avaliar a uniformidade de distribuição de líquidos, um método comumente utilizado é a mesa padronizada de acordo com as normas ISO 5682/1 (ISO 1986) e ASTM E641-01 (2012). Sendo assim, este trabalho teve por objetivo construir uma mesa padronizada para avaliar a qualidade da pulverização hidráulica. A mesa foi construída seguindo os padrões estabelecidos pela referida norma, com materiais metálicos (metalão e perfil) e chapas de aço galvanizado, com dimensões de 2,0 m de comprimento e 1,0 m de largura. A mesa poderá ser utilizada para testar uniformidade de pontas de pulverização hidráulica, bem como inspecionar pulverizadores de campo quanto a uniformidade de distribuição.

Palavras-chave: Tecnologia de aplicação. Eficiência. Pulverizadores.

1 INTRODUÇÃO

As técnicas de controle de pragas utilizada desde a Roma Antiga, como o controle de pulgão por vapor da queima do enxofre Bohmont (1981), era um manejo arcaico utilizado no combate de pragas até chegarem ao manejo atual de pulverização conduzido com agroquímicos e máquinas autopropelidas ou de arrasto, que, contendo um conjunto de equipamentos, faz a distribuição de calda com uma determinada pressão e vazão. Atualmente existem fatores que ainda atrapalham à eficácia das aplicações sendo um grande empecilho ao produtor. Pesquisas são desenvolvidas para desenvolver um manejo que melhore a uniformidade de distribuição com a ajuda de equipamentos, buscando reduzir perdas e melhorar a eficácia nas aplicações.

Há fatores que influenciam na eficiência de aplicações de agrotóxicos, como

altura da barra de pulverização, ângulo de projeção dos jatos de bicos, espaçamentos de pontas e pressão de trabalho. A altura da barra com o uso inadequado e sem uma análise de distância ao alvo pode favorecer na deriva e na distribuição desuniforme da calda.

Uma maneira de se reduzir a deriva consiste em aumentar o diâmetro das gotas e diminuir a proporção de gotas menores que 100 μ m, o que é possível com o uso de bicos de jato plano (JENSEN et al., 2001). O ângulo de projeção da calda também interfere na aplicação esse ângulo de abertura do bico deve andar junto com o espaçamento entre pontas. Kullmann e Dias (2020) relatam que o vento ambiente também pode alterar a uniformidade de distribuição de líquido.

Em geral, o grau de sucesso é determinado pela intensidade e uniformidade da cobertura. A eficácia do tratamento depende não apenas da quantidade de material depositado sob a vegetação, mas, também, da uniformidade de cobertura do alvo (MCNICHOL et al., 1997). A uniformidade do jato é importante para a adequada distribuição do produto na área-alvo, aumentando a possibilidade de controle da praga visada. A cobertura homogênea do alvo requer uma distribuição uniforme, caracterizada por baixos coeficientes de variação ao longo das faixas tratadas (MARTIN et al., 2019). É importante ressaltar que as pontas de pulverização de jato plano devem ser instaladas de modo que o jato aspergido forme ângulo fixo em relação à barra (entre 6 e 10°) para evitar o choque entre jatos de calda adjacentes, o que compromete a uniformidade de deposição (FERREIRA et al., 2007).

Para a avaliação em campo dos tratamentos fitossanitários, adotam-se critérios baseados na análise de distribuição do produto sobre a cultura. Os métodos usuais são baseados em análise visual, mensuração óptica e análises químicas (SALYANI e WHITNEY, 1988). Alguns ajustes que permitem modificar o sistema de distribuição como espaçamentos entre pontas, alturas ideais de barras são realizados com a presença de alguns equipamentos de precisão que coleta dados manuais ou digitais. Um ponto fundamental é a qualidade dos bicos e um sistema para essa avaliação, a partir de resultados obtidos em mesa de prova, pode ser encontrado em Perecin et al. (1998).

Esse trabalho teve como objetivo construir uma mesa de acordo com os padrões da norma ISO 5682/1 (ISO 1986) e ASTM E641-01 (2012), para que possa ser utilizada em testes de uniformidade de distribuição de pontas de pulverização hidráulica, bem como ser utilizada para inspecionar pulverizadores em campo, visando melhorar a eficiência da pulverização e reduzir os desperdícios na aplicação.

2 MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus Bambuí, nas dependências do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola.

Inicialmente foi desenvolvido o projeto da mesa padronizada de acordo com a norma ISO 5682/1 (ISO 1986) e ASTM E641-01 (2012). Em seguida, foi construído a mesa de teste seguindo os padrões estabelecidos pela referida norma, com materiais metálicos (metalon e perfil) e chapas de aço galvanizado, com dimensões de 2,0 m de comprimento e 1,0 m de largura, semelhantemente a Kullman e Dias (2020). Todo o circuito hidráulico é acionado por uma bomba elétrica com vazão máxima de 15 L min^{-1} , potência de 1,0 kW, rotação de 1500 RPM. No circuito hidráulico foi instalado um manômetro devidamente aferido, para averiguar a pressão de trabalho.

Na mesa padronizada, foram instaladas 5 porta bicos que tem a utilidade em ensaiar testes de pontas de pulverização. Para coletar o líquido, instalaram-se 40 provetas com capacidade de 100 mL cada e resolução de 5 mL.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do projeto, construiu-se a mesa padronizada de acordo com as normas ASTM E641 (2012) (Figura 1).



Figura 1. Mesa padronizada para teste de uniformidade de distribuição de líquido: (A) Conjunto de peças para pulverização; (B) barras de semifixas para controlar altura de sobreposição; (C) chapas de aço galvanizados; (D) suporte para provetas; (E) provetas.

Dando prosseguimento ao projeto, de posse da mesa padronizada, outros trabalhos serão realizados. A princípio serão realizados testes de uniformidade de distribuição de líquido em diferentes condições operacionais. Ainda a mesa padronizada poderá ser utilizada para aulas práticas de Máquinas e Mecanização Agrícola, simulando e demonstrando diferentes condições operacionais de campo. Também, a mesa padronizada, poderá ser utilizada, em campo, em ensaios de inspeção técnicas de pulverizadores.

4 CONCLUSÃO

Ao final, foi construída uma mesa de teste padronizada, para avaliar a uniformidade de distribuição de líquido utilizando pontas de pulverização hidráulica. A mesa poderá ser utilizada em projetos de pesquisas, demonstrações técnicas de campo e aulas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFMG – CAMPUS BAMBUÍ por proporcionar aos estudantes a oportunidade de aprender e aprimorar o conhecimento nas áreas trabalhadas através do projeto, além de tornar possível o desenvolvimento do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOHMONT, B.L. The new pesticide user's guide. Fort Collins: B. & K. Enterprises, 1981. 402p.

FERREIRA, M.C.; COSTA, G.M.; SILVA, A.R.; TAGLIARI, S.R.A. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica Adga 110015 para pulverização agrícola. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.27, n.2, p.471-8, 2007.

Jensen, P.K.; Jorgensen, L.N.; Kirknel, E. Biological efficacy of herbicides and fungicides applied with low-drift and twin-fluid nozzles. Crop Protection, London, v.20, p.57-64, 2001.

KULLMANN, S. E.; DIAS, V. O. Uniformidade de distribuição volumétrica de duas pontas de pulverização sob efeito da assistência de ar na barra. **Energia na Agricultura**, Botucatu, V. 35, n. 3, p. 339-351, 2020.

MARTIN, D. E.; WOLDT, W. E.; LATHEEF, M. A. Effect of application height and ground speed on spray pattern and droplet spectra from remotely piloted aerial application systems. **Drones**, v. 3, n. 4, p. 83, 2019.

McNichol, A.Z.; Teske, M.E.; Barry, J.W. A technique to characterize spray deposit in orchard and tree canopies. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.40, n.6, p.1529-1536, 1997.

Salyani, M.; Whitney, J.D. Evaluation of methodologies for field studies of spray deposition. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v. 31, n. 2, p.390-395, 1988.

PERECIN, D.; PERECIN, V. A.; MATUO, T.; BRAZ, B. A.; PIO, L. C. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE LÍQUIDOS OBTIDOS COM BICOS TF-VS4, TJ60-11006 E TQ15006 EM MESA DE PROVA. 09f. Artigo (Pesquisa Agropecuária Brasileira) - UNESP Campus de Jaboticabal, 1998.