



III Semana Tecnológica

Biotecnologia aplicada a Agroindústria

REVISTA SEMANA TECNOLÓGICA

V. 3, n. 1 (2018) ISSN 2526-2173

REVISTA SEMANA TECNOLÓGICA

V. 3, n. 1 (2018) ISSN 2526-2173

Edição: III Semana Tecnológica – Biotecnologia Aplicada a Agroindústria

Corpo Editorial

Prof. Dr. João Vicente Neto
Prof. Dr. Reginaldo Vicente Ribeiro (Coordenador da Edição)
Profa. Dra. Valeria de Souza Haragushiku

COMITÊ CIENTÍFICO:

Profa. Dra. Erica Luiz dos Santos
Profa. Dra. Maria Manuela Hashimoto Venancio
Profa. Ma. Patrícia Celene Senna da Silva
Prof. Dr. Reginaldo Vicente Ribeiro
Profa. Dra. Valeria de Souza Haragushiku

Organizado pelos Cursos:

Bacharelado em Biotecnologia – *IFMT Campus Lucas do Rio Verde*
Técnico Integrado em Biotecnologia – *IFMT Campus Lucas do Rio Verde*

EDITORIAL

O periódico eletrônico intitulado "**Revista da Semana Tecnológica**" surgiu da iniciativa do Curso de Biotecnologia (Técnico e Bacharelado) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) - *Campus Avançado Lucas do Rio Verde* no ano de 2016, durante a realização da I Semana Tecnológica, promovida por esse *Campus*.

Em 2018, 06 (seis) resumos expandidos foram selecionados para publicação na III edição da *Revista da Semana Tecnológica*, sendo que todos eles estão relacionados com a área de Biotecnologia, ou em áreas afins. Destes, mais de 90% dos trabalhos divulgados, foram desenvolvidos por docentes e discentes dos cursos de biotecnologia (Técnico e Bacharelado) do IFMT-*Campus Avançado Lucas do Rio Verde*.

Todos os resumos expandidos aqui publicados são de inteira responsabilidade de seus respectivos autores, sendo que o contato e a filiação institucional dos mesmos, são apresentados logo abaixo de seus nomes.

A *Revista da Semana Tecnológica* adota a Política de Acesso Livre, sob a licença GPL, pois defendemos o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização do conhecimento, bem como a popularização da ciência.

Boa Leitura!

Prof. Dr. Reginaldo Vicente Ribeiro

Coordenador da III Edição da Revista da Semana Tecnológica

Sumário

ALTERNATIVAS DE CULTIVO DE SEGUNDA SAFRA EM REGIÕES DO MÉDIO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL.	5
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA ANÁLISE DE PROTEÍNAS – MÉTODO MICRO KJELDAHL.....	12
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO PRODUTO FERMENTADO COM CARNE DE JACARÉ DO PANTANAL.....	5
APLICAÇÃO DA BIOTECNOLOGIA NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO IFMT <i>CAMPUS AVANÇADO LUCAS DO RIO VERDE</i>	12
TERAPIA CELULAR E SUA APLICAÇÃO NO TRATAMENTO DE FERIDAS CUTÂNEAS, NÃO UNIÃO DE FRATURAS E DE DOENÇAS E LESÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL.....	17
DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Ocimum campechianum</i> Mill. (ALFAVACA)	23

ALTERNATIVAS DE CULTIVO DE SEGUNDA SAFRA EM REGIÕES DO MÉDIO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL.

KÁSSIO DE MARCO¹; ALDO NUSS²; EMERSON CARLI¹; REGINALDO RIBEIRO³; RIVANILDO DALLACORT⁴

¹Dicentes do curso de Bacharelado em Biotecnologia do IFMT– *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (kassio.marco@hotmail.com; emerson_agronomia@hotmail.com); ²Professor do FAAT, *Campus* de Lucas do Rio Verde-MT (aldo@faculdadeagora.edu.br); ³Docente do IFMT - *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde-MT (reginaldo.ribeiro@lrv.ifmt.edu.br); ⁴Docente da UNEMAT - *Campus* de Tangará da Serra-MT (rivanildo@unemat.br)

1. Introdução

De maneira geral, o Estado de Mato Grosso pode ser dividido em duas estações, seca, de maio a setembro, e chuvosa, de outubro a abril, efeito evidenciado por Dallacort (2010). Nesse contexto, o Estado tem se consagrado como o maior produtor nacional de soja e de milho segunda safra (CONAB, 2017).

De maneira geral, a soja é considerada a safra principal e o milho é plantado em sequência na segunda safra, ou “safrinha” como também é conhecida. No entanto, essa sucessão de culturas vem ocasionando sérios danos ao sistema produtivo, principalmente no que se refere à compactação do solo, aumento da quantidade de nematoides predadores, resistência de pragas, doenças e plantas daninhas (KAPPES, 2013). Outro fator que gera insegurança é a instabilidade do preço e aumento dos custos de produção (AGROLINK, 2018).

Mediante o exposto, tornam-se necessárias alternativas de cultivo, principalmente no que se refere à segunda safra, visando à exploração sustentável do solo. Dessa maneira, o objetivo do trabalho foi avaliar a adaptabilidade agroclimática de três culturas (feijão, arroz e canola) em dois municípios (Diamantino e Sinop), de acordo com as exigências das mesmas e série histórica de dados climáticos.

2. Metodologia ou Materiais e Métodos

Para a determinação da adaptabilidade das culturas na região, utilizou-se dados decendiais (intervalo de 10 dias) de temperatura e de precipitação pluviométrica, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET – e Agência Nacional de Águas – ANA –, as quais possuem estações meteorológicas em

diversas regiões do Estado de Mato Grosso. Para a tabulação e verificação da consistência dos dados, utilizou-se o software computacional CLIMA, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) (FARIA et al., 2003).

Essas variáveis foram confrontadas com as exigências climáticas das cultivares (disponíveis na literatura), no período correspondente à segunda safra, para determinar períodos pontuais desfavoráveis ao desenvolvimento, como períodos com baixos índices pluviométricos ou temperaturas além ou aquém da faixa considerada ideal. Com base nas exigências hídricas e de temperatura da cultura, a região norte do Estado será classificada como: a) apta; b) restrita; ou c) inapta.

3. Resultados e Discussão

A distribuição decendial da precipitação para os municípios de Diamantino (Figura 1A) e Sinop (Figura 1B), indicam que as regiões possuem características semelhantes com relação à distribuição das chuvas.

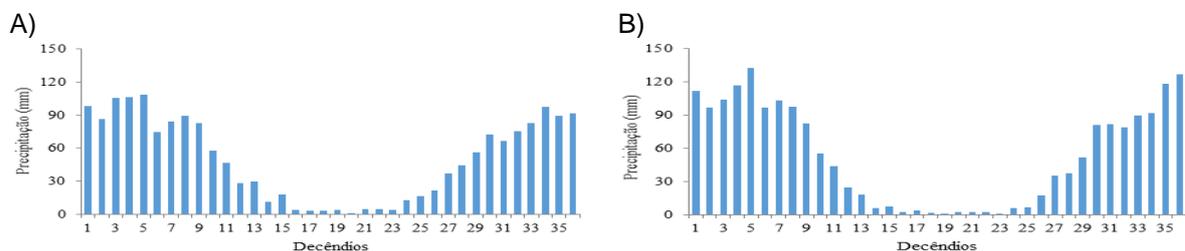


Figura 1. Distribuição decendial da precipitação pluviométrica: no município de Diamantino - MT, considerando a série histórica de 1961 a 2010 (A) e no município de Sinop - MT, considerando a série histórica de 1973 a 2010 (B).

As regiões em estudo apresentam uma estação seca que vai de maio a setembro e outra chuvosa que vai de outubro a abril, o que é uma condição climática característica da região dos cerrados. Os dois municípios tiveram como característica, os três meses mais chuvosos (dezembro, janeiro e fevereiro).

Com relação ao regime decendial de temperatura das regiões em estudo (Figuras 2A – 2B), não existem grandes amplitudes de variação entre as médias decendiais do mês mais quente para o mais frio.

As médias decendiais de temperaturas mínimas registradas nas estações meteorológicas correspondem aos valores de 19,1 °C em Diamantino e 20,8 °C em Sinop. Com a análise da temperatura máxima, permitiu-se verificar que as médias se

encontraram inferiores a 35 °C. Apresentando valores médio de 32,6 °C em Diamantino e 32,6 °C em Sinop (Figura 2).

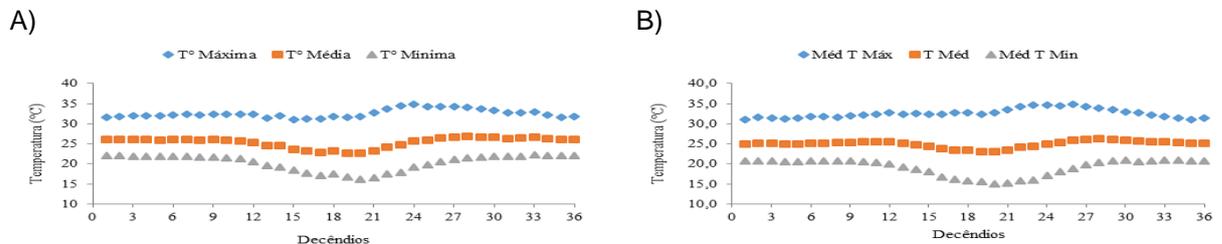


Figura 2. Médias decendiais da temperatura mínima, máxima e média em Diamantino - MT, considerando a série histórica de 1961 a 2010 (A) e no município de Sinop - MT, considerando a série histórica de 1973 a 2010 (B).

De acordo com Silveira et al. (2001) cultivos sucessivos na mesma área, determinam, com o passar dos anos, queda na produtividade. Isso ocorre porque se alteram as características físicas, químicas e biológicas do solo e as condições do ambiente se tornam propícias à multiplicação de pragas e doenças. A maneira para solucionar ou minimizar esses problemas é a prática de rotação de culturas.

Outro aspecto importante da rotação culturas é o favorecimento da multiplicação de fungos micorrizos no solo, garantindo efeitos benéficos da micorriza no crescimento e produtividade das plantas. Além disso, maiores retornos econômicos dos insumos utilizados (ciclagem de nutrientes), também se preserva as condições ambientais e a sustentabilidade do solo (MIRANDA et al., 2001).

Como alternativa de segunda safra para região norte do Estado do Mato Grosso, avaliou-se o cultivo do feijoeiro, este pode ser semeado em três períodos: na safra das “águas” (outubro a novembro, podendo se estender a dezembro); “seca” (fevereiro a março) e “inverno” (maio a junho, período que é necessário à utilização de irrigação) (ARAÚJO e Ferreira, 2006).

Dessa forma, as regiões em estudo podem ser consideradas como plenamente aptas ao cultivo do feijoeiro na safra das “águas”, baseando-se nas exigências climáticas e necessidade hídrica da cultura, pois em todos os decêndios do seu ciclo a cultura encontra-se na faixa ideal para o desenvolvimento (FANCELLI, 2009; DOURADO-NETO e FANCELLI, 2000).

Os riscos de deficiência hídrica na safra da “seca” são minimizados com a antecipação da semeadura para fevereiro ou para o primeiro decêndio de março. Na

safrinha de inverno o cultivo do feijoeiro somente é possível através da utilização de tecnologia de irrigação, devido ao prolongado período com baixos índices pluviométricos (FANCELI, 2009; DOURADO-NETO e FANCELLI, 2000). Resultados estes semelhantes aos encontrados por De Marco et al. (2014a), em estudos sobre a adaptabilidade agroclimática do feijão-comum em regiões produtoras do Estado de Mato Grosso.

No contexto de rotação de culturas, uma gramínea que se adequaria ao sistema é o arroz de terras. Considerando-se a temperatura, as regiões não apresentam restrições ao cultivo de arroz durante todo o ano, estando a temperatura média anual dentro da faixa ideal (18 a 35 °C) para o desenvolvimento da cultura. Fenner et al. (2013), em trabalho de aptidão agroclimática da cultura do arroz de sequeiro para o município de Tangará da Serra - MT, verificaram apenas a restrição hídrica e a presença de veranicos em alguns períodos do ano.

Dessa forma, faz-se necessário realizar a semeadura nas épocas que apresentem menores riscos de ocorrência de deficiência para a cultura, que apresenta exigência entre 600 e 700 mm (STONE e SILVEIRA, 2004).

A antecipação do plantio do arroz dentro do mês de dezembro demonstra os melhores resultados de produtividade de grão na região, e a possibilidade de um maior volume hídrico disponibilizados pelas chuvas nos estádios de maior exigência da cultura. O plantio fora dessa época somente é indicado com irrigação (FENNER et al. 2013).

No Mato Grosso, os primeiros trabalhos de adaptação da canola ao ambiente tropical foram realizados em 2006. Em 2013, a Universidade Estadual do Mato Grosso (UNEMAT - *campus* Tangará da Serra) e a Prefeitura Municipal de Campo Novo do Parecis implantaram experimentos na região e acompanhamento técnico da Embrapa Trigo e da indústria de óleos e sementes, juntamente ao laboratório de pesquisa de Agrometeorologia e Embrapa, para determinação do Kc da cultura em cada estágio fenológico, fundamental para determinar a adaptabilidade agroclimática (DE MARCO et al., 2014b).

No local, estão sendo realizados trabalhos na identificação de híbridos de canola com maior adaptação ao ambiente, mostrando resultados iniciais de

rendimento de 1.280 em sistema de sequeiro (safrinha) e 2.500 quilos por hectare (irrigado), semelhantes aos resultados obtidos no Sul (DE MARCO et al., 2014b). A cultura demonstrou resultado satisfatório de produtividade, quando implantadas sobre irrigação no Estado de Mato Grosso, obtendo médias de produtividade semelhantes à média nacional.

A tropicalização desta cultura se faz necessária, para que o produtor tenha mais opções de rotação, além de proporcionar uma maior lucratividade, sendo imprescindível maior investimento de indústrias nestes segmentos, para incentivar o plantio e trabalhos de melhoramento genético para melhor adaptação de variedades a região.

4. Considerações Finais

O Estado de Mato Grosso se destaca no cenário nacional como o maior produtor de soja e milho safrinha, essa sucessão de culturas mostrou-se por um bom tempo como uma excelente opção de manejo. No entanto, essa dobradinha começou a apresentar alguns entraves e novas opções estão surgindo para manter a sustentabilidade do agronegócio.

Estudos demonstram a viabilidade do plantio de outras culturas em segunda safra como, por exemplo, o feijão e o arroz, que já são cultivados na região. Ambas as culturas requerem um conhecimento técnico e um manejo intensivo. Outra cultura de interesse é a canola, que vem sendo estudada em diversas regiões do Estado. Estudos de adaptabilidade agroclimática demonstram que as culturas são aptas ao cultivo. Sendo necessários, dessa forma, maiores estudos de tropicalização, incentivos a pesquisa e indústrias.

A diversificação de culturas traz benefícios às características físico-químico-biológica do solo, além de proporcionar a quebra do ciclo de pragas e doenças e ainda um manejo diversificado de agroquímicos, desfavorecendo a resistência de pragas. Promovendo maiores opções de cultivo e retorno financeiro satisfatório.

5. Referências

AGROLINK. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/mt/milho-seco-sc-60kg>>. Acesso em: 30 de março de 2018.

ARAÚJO, G. A. A.; FERREIRA, A. C. B. Manejo do solo e plantio. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. 2. ed. Viçosa: UFV, p. 87-114, 2006.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira**: grãos, sexto levantamento, março 2017, Brasília, Conab, p. 176, 2017.

DALLACORT, R. Wind speed and direction characterisation in Tangará da Serra, Mato Grosso state, Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25, n. 3, p. 359-364, 2010.

DE MARCO, K. et al. Aptidão Agroclimática do Feijoeiro-Comum às Regiões Produtoras do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 3, p. 558-571, 2014a.

DE MARCO, K. et al. Thermic sum and crop coefficient of canola (*Brassica napus* L.) for the region of Tangará da Serra, Mato Grosso State, Brazil. **International Journal of Food**, v. 12, p. 232-236, 2014b.

DOURADO-NETO. D.; FANCELLI, A. L. Descrição dos estádios fenológicos e ecofisiologia. **Produção de feijão**. Guaíba: Agropecuária, 2000, p. 33-45.

FANCELLI, A. L. **Feijão: tópicos especiais de manejo**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV. 208p., 2009.

FARIA, R. T. et al. CLIMA – Programa computacional para organização e análise de dados meteorológicos. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 23, n. 2, p. 372-387, 2003.

FENNER, W. et al. Épocas de semeadura do arroz de sequeiro na região de Tangará Da Serra. **Engenharia na agricultura**, v. 21 n. 6, p. 583-596, 2013.

KAPPES, C. **Sistemas de cultivo de milho safrinha no Mato Grosso**. XII Seminário Nacional de Milho Safrinha, Dourados – MS, 2013.21 p.

MIRANDA, J. C. C. et al. **Manejo da Micorriza Arbuscular por meio da rotação de culturas nos Sistemas Agrícolas do Cerrado**. Platina: Embrapa Cerrado, 2001. 4 p. (Comunicado Técnico, 42).

SILVEIRA, P. M. et al. Efeitos do preparo do solo, plantio direto e de rotações de culturas sobre o rendimento e a economicidade do feijoeiro irrigado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 36, n. 2, p. 257-263, 2001



STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. **Arroz irrigado por aspersão**. Santo Antônio de Goiás: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 2004. 5p. (Circular técnica, 64).

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA ANÁLISE DE PROTEÍNAS – MÉTODO MICRO KJELDAHL

GICÉLIO RAMOS DA SILVA¹; EDER CARLOS HOFFMANN²

¹Dicente do curso de Bacharelado em Biotecnologia do IFMT– *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (gramos.1806@gmail.com); ²Docente do IFMT– *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (eder.hoffmann@lrv.ifmt.edu.br).

1. Introdução

Uma das biomoléculas mais abundantes nos organismos são as proteínas. Formadas pela combinação de sequências de aminoácidos, possuem diferentes funções entre elas, estruturais, transporte, defesa, reguladoras, catalíticas e motoras.

A composição da carne depende da espécie animal, raça, sexo, maturidade, regime alimentar e localização anatômica do músculo, entre outras características. Em geral, a carne contém aproximadamente 75% de seu peso em água (com variação de 65 a 80%). As proteínas representam 19% (com variação de 16 a 22%) e são um dos componentes mais importantes no aspecto nutricional. As substâncias nitrogenadas não protéicas (ATP, ADP, IMP, NAD, NADP, creatina, aminoácidos livres etc.) totalizam 1,5% (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

As análises físico-químicas em alimentos são de grande importância para o mundo, onde se pode obter os valores nutricionais de um determinado produto, bem como a quantidade de gorduras, proteínas e carboidratos presentes.

Os aspectos técnicos e legais dos alimentos exigem a padronização de algum parâmetro, seja determinado valor de pH, atividade de água, teor de sólidos, teor de açúcar, de proteína, de gordura, de água o outro qualquer. Em diversas situações os parâmetros são medidos desde a pré-colheita de uma matéria prima até o produto acabado. Pode-se dizer que as análises físico-químicas são usadas como parte da garantia da qualidade nutricional do alimento, da fazenda ao garfo (GOMES, 2011).

A determinação de proteínas em um alimento é baseada na quantidade de nitrogênio presente na amostra. O método de Kjeldahl é utilizado para esta finalidade. Consiste na digestão do alimento em ambiente ácido e alta temperatura, destilação da amostra após a digestão, e a titulação do nitrogênio, onde é possível afirmar o valor proteico do alimento ao final da análise.

A amostra sofre oxidação pelo ácido sulfúrico e catalisadores em alta temperatura. Durante o processo, o nitrogênio presente nas moléculas é convertido em sais de amônio que permanecem no digerido ocorrendo a liberação de gases como o dióxido de enxofre e o dióxido de carbono.

Os sais de amônio são alcalinizados pela adição do hidróxido de sódio resultando na formação da amônia. Na destilação, a amônia é recolhida em uma solução de ácido bórico adicionada de um indicador misto de pH. Forma-se o metaborato de amônia responsável pela mudança de cor na mistura.

Na titulação, o metaborato de amônia é titulado por uma solução de ácido clorídrico até mudar de cor novamente. A quantidade de ácido gasta corresponde posteriormente ao teor de nitrogênio presente na amostra.

A partir do teor de nitrogênio, calcula-se a porcentagem de proteínas totais da amostra, empregando-se o fator de nitrogênio para o material analisado.

A qualidade da análise, assim como os valores reais obtidos exercem um papel fundamental na quantificação e determinação dos fatores analisados, não podendo haver falhas que comprometam o resultado.

O presente trabalho tem como objetivo identificar possíveis interferências no processo de destilação, que possam comprometer o resultado da análise de proteínas.

2. Materiais e Métodos

Foi utilizado para as amostras o músculo bovino, transportado e armazenado seguindo as normas do Instituto Adolfo Lutz – IAL/2008. As amostras foram selecionadas, descartando partes ósseas, gorduras e filamentos cartilaginosa.

Os reagentes utilizados foram:

- Ácido sulfúrico P.A – H₂SO₄
- Mistura catalítica – CuSO₄.5H₂O + K₂SO₄
- Hidróxido de sódio 50% – NaOH
- Ácido bórico 4% – H₃BO₃
- Indicador misto de Tashiro
- Ácido clorídrico 0,1N – HCl
- 1 tratamento sem matéria orgânica/branco
- 1 tratamento em triplicata destilado à 5°C
- 1 tratamento em triplicata destilado à 10°C
- 1 tratamento em triplicata destilado à 20°C
- 1 tratamento em triplicata destilado à 25°C
- 1 tratamento em triplicata destilado à 30°C
- 1 tratamento em triplicata destilado à 40°C
- 1 tratamento em triplicata destilado à 10°C

Digestão:

Para cada amostra foram pesados, em papel manteiga para evitar perdas e aderência do material no tubo digestor, 100 mg de músculo bovino previamente triturados em equipamento cutter de mesa da marca Robot Coupe, modelo R2 – 2.9 L. Juntamente com a amostra foram acrescentados ao tubo digestor 1 g de mistura catalítica e 5 mL de ácido sulfúrico P.A. Os tubos de digestão seguiram para o bloco digestor, totalizando 19 parcelas, sendo digeridas à uma temperatura de 350°C por 3h30. Após a digestão e resfriamento dos tubos, foi acrescentado 5 mL de água destilada para dissolver os possíveis sólidos formados, observando a cor azulada no final da digestão.

Destilação:

As amostras digeridas seguiram para o destilador de nitrogênio onde foram alcalinizadas por 25 mL de solução de hidróxido de sódio 50% e os vapores foram coletados em um erlenmeyer contendo 10 mL de solução de ácido bórico com indicador misto. O processo finalizou ao se coletar 75 mL no erlenmeyer. A cor inicialmente vermelho tijolo alterou para verde.

Titulação

Ao coletar os 75 mL no processo de destilação, as amostras seguiram para titulação, em bureta manual, com ácido clorídrico 0,1 N. Atingindo o ponto de

equivalência, anotou-se o volume gasto na bureta, avolumou com solução de HCl novamente, aferiu o menisco e precedeu a análise com as demais amostras.

3. Resultados e Discussão

Durante o processo de destilação das amostras, foi empregado um fator não mencionado na literatura, no que se refere a temperatura em que se encontra a água que passa pelo condensador. As amostras foram destiladas em temperaturas distintas variando entre 5°C e 40°C para uma possível interferência no valor total de proteínas. Foi feito então a destilação de 3 amostras a temperatura de 5°C no condensador, 3 amostras a temperatura de 10°C, 3 amostras a temperatura de 20°C, 5 amostras a temperatura de 25°C, 3 amostras a temperatura de 30°C e as 3 últimas amostras a temperatura de 40°C no condensador. Tendo como referência a amostra do Branco realizada.

Foi realizado a média de amostras para cada temperatura onde pode-se observar no Quadro 1.

Quadro 1. Média das amostras no processo final da análise.

TEMPERATURA DO CONDENSADOR (°C)	MASSA MÉDIA DA AMOSTRA (g)	VOLUME MÉDIO GASTO NA TITULAÇÃO (mL)	TOTAL DE PROTEÍNAS (%)
5°C	0,101 g	12,03 mL	20,50%
10°C	0,103 g	12,30 mL	20,56%
20°C	0,104 g	12,46 mL	20,63%
25°C	0,105 g	12,63 mL	20,72%
30°C	0,104 g	12,53 mL	20,75%
40°C	0,103 g	12,56 mL	21,00%

Fonte: Autores

A temperatura da água que circula no destilador de nitrogênio, não apresentou uma alteração significativa que comprometesse a qualidade da análise. Apresentou um percentual de 20,69 % na amostra total do músculo bovino.

Os valores obtidos apresentam semelhança com artigos relacionados e publicados em revistas científicas nacionais, tais como a Revista Brasileira de Zootecnia em 2012, que avaliou a composição química do músculo *longissimus dorsi* de tourinhos Red Norte e Nelore apresentou um resultado de 21,5% de proteína como

média entre as duas raças, e o 5º Simpósio de Segurança Alimentar em 2015, onde foi avaliado a qualidade do músculo bovino comercializado em supermercados locais da cidade de Palmas-TO, realizando-se as análises físico-químicas, obteve-se uma média total de 18,6% de proteínas presentes. Um outro artigo ainda, publicado na revista *Acta Scientiarum*, avaliou a qualidade da carne do músculo *longissimus dorsi* de novilhos jovens de pequeno e médio porte, apresentou um percentual de 19,3% de proteína bruta.

4. Considerações Finais

A partir do trabalho realizado e do material teórico utilizado, pode-se concluir que no que se refere à temperatura da água utilizada na destilação, não ocorre interferência que comprometa o resultado da análise. Os valores obtidos se mantiveram próximos em todas as temperaturas trabalhadas.

Conclui-se que não há necessidade de estabelecer um parâmetro na etapa de destilação durante a análise físico-química de proteínas.

5. Referências

ARBOITTE, Miguelangelo Ziegler et al . Carcass characteristics of small and medium-frame Aberdeen Angus young steers. **Acta Sci., Anim. Sci.**, Maringá , v. 34, n. 1, p. 49-56, Mar. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86722012000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 de Agosto de 2018.

ASSOCIATION OF ANALITICAL CHEMISTS-AOAC. **Official Methods of Analysis of the AOAC international** .20th ed. Rockville, 2016.

FELTRE, R. **Química**. v.3.6.ed. São Paulo: Moderna, 2004.

GOMES, José Carlos. **Análises físico-químicas de alimentos**/José Carlos Gomes, Gustavo Fonseca Oliveira. Viçosa – MG: Ed. UFV, 2011. 303p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (SÃO PAULO). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/ coord.: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 2008. p.1020. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf Acesso em: 06 de Agosto de 2018.

KOOLMAN, Jan. **Bioquímica: texto e atlas**/Jan Koolman, Klaus-Heinrich Röhm;

tradução: Paulo Luiz de Oliveira; revisão técnica: Ana Maria Ponzio de Azevedo. 4ª ed. Porto Alegre – RS. Arthmed,2013.

LOPES, L.S et al. Composição química e de ácidos graxos do músculo longissimus dorsi e da gordura subcutânea de tourinhos Red Norte e Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.41, n.4, p.978-985, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n4/21.pdf> Acesso em: 06 de Agosto de 2018.

MUJICA,P.Y.C et al. **Qualidade físico-química do músculo bovino comercializado em quatro supermercados de Palmas-TO.** 5º Simpósio de Segurança Alimentar, Bento Gonçalves-RS. 2015.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO PRODUTO FERMENTADO COM CARNE DE JACARÉ DO PANTANAL

JOÃO VICENTE NETO¹, EDER CARLOS HOFFMANN¹, ELIANE ZACHERT²,
CARLOS HENRIQUE OLIVEIRA RODRIGUES²

¹Docentes do IFMT – *Campus Avançado* Lucas do Rio Verde (joao.neto@lrv.ifmt.edu.br; eder.hoffmann@lrv.ifmt.edu.br); ²Dicentes do curso de Bacharelado em Biotecnologia do IFMT – *Campus Avançado* Lucas do Rio Verde (elianezachert@gmail.com; chor100.cnp@gmail.com)

1. Introdução

O homem, durante seu processo evolutivo, utiliza carnes de animais selvagens em sua dieta e, em muitas populações é a principal fonte de proteína da dieta (VICENTE NETO, 2005). Segundo Hoffman (2008), os répteis representam importante fonte de proteína para a alimentação humana, sendo uma opção saudável para quem busca alimentos com baixos teores de gordura.

O jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*) é uma ótima fonte de proteína de origem animal na alimentação humana por possuir alto valor biológico, alta digestibilidade, baixos valores de colesterol e demonstra potencial tecnológico para a elaboração de 10 derivados (ROMANELLI et al., 2002). Nessa perspectiva novos produtos vêm sendo produzidos agregando valor e potencializando a demanda da cadeia, podendo citar os produtos cárneos fermentados (VICENTE NETO et al., 2010; CENCI-GOGA et al., 2012; STRZDINA et al., 2013).

O uso de cortes menos nobres e aparas de carne de jacaré pode ser potencialmente explorado na forma de outros produtos cárneos, que possam ser adicionados ao cardápio de consumo de proteína, proporcionando o acesso deste tipo de carne a um maior número de consumidores. No Brasil os embutidos fermentados possuem maior preferência por serem consumidos como aperitivos ou como entradas nas refeições em todas as regiões do país, o que os tornam populares à mesa do consumidor (WANDERLEY, 2016).

Essa fermentação resulta em alterações físico-químicas, microbiológicas e organolépticas de cor, aromas, textura e sabores específicos, fatores estes, associados aos níveis de proteólise obtidos durante o processo de fermentação (COCCONCELLI & FONTANA, 2010; FRANCESCA et al., 2013; RABIE et al., 2014; GAGLIO et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2018). Dando assim um agregado maior ao produto e maior aceitação no mercado.

No contexto atual, diante da necessidade da utilização de carnes com teores baixos de gordura e alto valor nutricional, objetivou-se a produção de produtos cárneos fermentado elaborado com carne de jacaré do pantanal e avaliar suas características físico-químicas, visando à agregação de valor à matéria-prima, ao desenvolvimento da cadeia produtiva de jacaré do pantanal e à introdução de novos produtos cárneos no mercado nacional.

2. Metodologia ou Materiais e Métodos

As análises e a produção do embutido foram todas desenvolvidas nos Laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Avançado Lucas do Rio Verde*.

2.1. Elaboração do Produto Fermentado

As amostras de carne, sendo coxas e aparas de jacaré do pantanal, foram oriundas da Cooperativa de Criadores de Jacaré do Pantanal (COOCRIJAPAN). Essas amostras foram moídas em máquina de moer (moedor Becker Go Modelo – MI-10) e misturada manualmente com o condimento preparado para salame (Kraki, São Paulo – SP, Brasil) e vinho tinto, obtendo-se uma massa homogênea, obtendo uma mistura com carne de coxa e outra de aparas.

Essas massas foram levadas para canhão embutidor manual vertical (Jamar Modelo EIVI9) e embutidos em envoltório natural bovino calibre 42 mm. Após embutidos foram levados ao defumador (Defumaz Modelo DEF1206LV) por 4 a 5 horas em temperatura de 55 a 60° C, obtendo-se o produto fermentado de coxas e aparas. Estes foram armazenados por 21 dias em Câmara climatizada tipo BOD (BOD.161/03). Nos 7 primeiros dias manteve-se a temperatura de 25° C e umidade de 89%, do dia 7 a 14

a temperatura foi mantida a 18° C e umidade de 80%, nos últimos 7 dias a temperatura se manteve a 18° C e umidade de 75%. Durante o decorrer dos dias foram realizadas, a cada 7 dias, análises de pH, cor e atividade de água.

2.2. Composição Centesimal

Após os 21 dias de fermentação foram feitas as análises físico-química, o conteúdo de umidade foi determinado de acordo com o método gravimétrico (nº 950.46) em estufa a 105° C; o teor de nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl (nº 928.08), sendo o teor de proteína bruta obtido através da multiplicação pelo fator 6,25; o conteúdo de lipídios foi obtido pelo método de Soxhlet (nº 960.39) e cinzas, por método gravimétrico (nº 920.153) em mufla a 500-600° C, conforme metodologias oficiais da A.O.A.C. (2016).

2.3. pH, cor CIE L* a* b* e Atividade de Água (Aw)

Os valores de pH das amostras foram mensurados com pHmetro (marca Tecnopon MS, modelo mPA 210 SP - Brasil), previamente calibrado com soluções tampão 4 e 7, de acordo com o método 981.12 da Association of Official Analytical Chemists - A.O.A.C (2016). Os valores obtidos foram expressos em unidades de pH.

A Atividade de água (A_w) foi medida em analisador de atividade de água pelo ponto de orvalho (Novasina, modelo LabTouch, São José dos Campos – SP, Brasil) método 978.18 e ASTM D6836 02 (2008), segundo A.O.A.C (2016). Os valores obtidos foram expressos em unidade de A_w .

A determinação de cor objetiva nas amostras foi realizada utilizando-se o espectrofotômetro colorímetro Hunter (Hunter Lab, modelo Mini Scan EZ, London, UK), na escala L* a* e b* do sistema CIELab, calibrado por um padrão branco, iluminante D65 e ângulo de observação de 10°. As medidas foram realizadas em três pontos diferentes da amostra com três medições cada, seguindo a metodologia da A.M.S.A (2012).

3. Resultados e Discussão

A realização das análises da composição centesimal e físico-químicas foram realizadas após o período fermentativo de 21 dias, obtendo-se os seguintes resultados presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal, pH, Atividade de Água e cor L* a* b* entre os tratamentos do produto cárneo fermentado elaborado com carne de jacaré do pantanal. Cuiabá-MT, 2017.

Parâmetro	Produto cárneo fermentado com aparas	Produto cárneo fermentado com coxas	P-value	MSE
Umidade (%)	22,61 ^b	29,17 ^a	<0,000	0,284
Proteína (%)	50,38 ^a	45,30 ^a	0,139	30,126
Lipídeos (%)	16,64 ^a	17,87 ^a	0,402	5,917
Cinzas (%)	10,31 ^a	7,66 ^a	0,402	5,917
pH	4,88 ^b	4,57 ^a	<0,000	0,043
A _w	0,82 ^b	0,86 ^a	<0,000	<0,000
L*	45,57 ^b	49,05 ^a	<0,000	5,991
a*	2,28 ^b	3,34 ^a	0,004	1,467
b*	5,92 ^b	9,00 ^a	<0,000	1,248

^{abc} Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros de umidade, pH, atividade de água (A_w), índice de cor objetiva L*, índice de cor objetiva a* e índice de cor objetiva b*. O corte cárneo de jacaré do pantanal denominado coxas apresentou valores superiores de umidade (29,17%), pH (4,57), A_w (0,86), índice de cor L* (49,05), índice de cor a* (3,34) e índice de cor b* (9,00) em relação ao corte cárneo de jacaré do pantanal denominado aparas.

Estes valores superiores observados no corte cárneo coxas de jacaré do pantanal estejam associados às características morfológicas e funcionais do tecido muscular do corte, haja visto que este corte é parte da musculatura esquelética de sustentação e movimentação do animal quando vivo, exigindo maiores esforços e consequentemente maior ação metabólica dos tecidos musculares envolvidos, evidenciados por Vicente Neto et al., (2010).

O tempo de fermentação influenciou ($P < 0,05$) os valores de pH. Foi observado valor superior (5,98) no estágio inicial (0 dia) de fermentação, com descenso abrupto, em ambos os tratamentos, nos primeiros 7 dias com estabilização entre 14 e 21 dias de fermentação

E perceptível que dentre os cortes cárneos, a carne proveniente das aparas aparenta um percentual melhor que o da coxa em questões nutricionais, tendo uma variância muito pequena entre os cortes cárneos, isso se deve ao fato de que a composição química da carne varia em função da fase de crescimento do músculo, idade, espécie animal, nutrição e condição sexual (Forrest et al., 1979).

Em estudos com jacaré americano selvagem, sendo analisados quatro cortes, Moody et al. (1980) encontrou valores para umidade variando entre 73 a 76%, proteínas entre 21,1 a 22,3%, lipídeos e cinzas estando em 1,0 a 1,5%.

Romanelli (1995) estudando animais de 2 a 4 kg e de 16,50 a 20,90 kg relatou valores de umidade de e 75,23% e 78,33%, citando valores de proteínas variando de 18,40 a 18,43%, lipídeos e reportado valores de 2,25 a 5,32% e valores de 1,02 a 1,08% para cinzas.

Vicente Neto (2005) estudando jacarés do Pantanal de origens diferentes (zoocriadouro e habitat natural), de pesos médios de 5,93 kg e 6,78 kg, respectivamente, nos cortes de cauda e dorso, relataram valores de umidade variando de 72,29 a 76,70%, mostra também valores de proteínas 21,83 a 24,20%, em se tratando de lipídeos foram apresentados resultados de 0,66 a 2,98%, tendo 0,95 a 1,17% para valores de cinzas.

Os valores nutricionais apresentados nesse trabalho estão entre os valores expressados nos estudos descritos acima, e observável uma variância ampla em relação a proteínas e lipídeos. Baskaliev et al. (2000), relata que oscilações nos teores de proteínas e demais componentes são decorrentes da variação no percentual de gordura da carne. Forrest et al. (1979) e Pardi et al. (1993) citam que os lipídeos são a fração de maior variação na composição da carne.

4. Considerações Finais

Os produtos cárneos fermentados elaborados com carne de jacaré do pantanal apresentaram um alto valor nutricional e uma viabilidade microbiológica, sendo aprovado em questões sensoriais. Em suma se tem um produto que atende os padrões e tem potencial para agregação na dieta humana.

5. Referências

BRASIL, Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p.45-53.

CENCI-GOGA, B. T., Rossitto, P. V., Sechi, P., Parmegiani, S., Cambiotti, V., Cullor, J. S. Effect of selected dairy starter cultures on microbiological, chemical and sensory characteristics of swine and venison (Dama dama) nitrite-free dry-cured sausages. **Meat Science**, 90, 599-606, 2012.

COCCONCELLI, P. S., Fontana, C. Starter cultures for meat fermentation. F. Toldrà (Ed.), **Handbook of Meat Processing, Blackwell Publishing**, Ames, Iowa, USA, pp. 199-218, 2010.

FRANCESCA, N., Sannino, C., Moschetti, G., Settanni, L. Microbial characterisation of fermented meat products from the Sicilian swine breed “Suino Nero Dei Nebrodi”. **Annals of Microbiology**, 63, 53-62, 2013.

FORREST, J.C.; SANZ PÉREZ, B. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza, Acribia, 1979.

GAGLIO, R., Francesca, N., Maniaci, G., Corona, O., Alfonzo, A., Giosuè, C., Di Noto, A., Cardamone, C., Sardina, M.T., Portolano, B., Alabiso, M. Valorization of indigenous dairy cattle breed through salami production. **Meat Sci**. 114, 58–68, 2016.

HOFFMAN, F.L.; ROMANELLI, P.F. Análise microbiológica da carne de jacare do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**. v.18, n.3, p. 258-264, 1998.

HOFFMAN, L.C. The yield and nutritional value of meat from African Ungulates, camelidae, rodents, ratites and reptiles. **Meat Science**, Barking, v. 80, p. 94 -100, 2008.

MOODY, M. COREIL, P.D.; RUTLEDGE, J.E. Alligator meat: yields, quality studied. **Lousiana Agriculture**, v. 24, n. 1, p. 14-15, 1980.

OLIVEIRA, M., Ferreira, V., Magalhães, R., Teixeira, P. Biocontrol strategies for Mediterranean-style fermented sausages. **Food Research International**, 103, 438-449, 2018.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciencia, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação**. Goiania: Universidade de Goias, 1993. v.1, 586 p.

RABIE, M. A., Peres, C., Malcata, F. X. Evolution of amino acids and biogenic amines throughout storage in sausages made of horse, beef and turkey meats. **Meat Science**, 96, 82-87, 2014.

ROMANELLI, P.F. **Propriedades Tecnológicas da Carne do Jacaré-do-Pantanal *Caiman corodilus yacare* (Daudin, 1802) (Reptilia, Crocodilia)**. 1995. 157p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ROMANELLI, P.F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F. [2002]. **Processamento da carne do jacaré-do-Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*)**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 22, n. 1, jan.-abr., 2002.

STRAZDINA, V., Jemeļjanovs, A., Šterna, V. Nutrition value of wild animal meat. **Proceedings of the Latvian Academy of Sciences**, 67, 373-377, 2013.

VICENTE NETO, J. **Caracterização físico química, colesterol e ácidos graxos da carne de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802) oriundo de zoológico e habitat natural**. 2005. 122p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

VICENTE NETO, J., BRESSAN, M. C., FARIA, P. B., VIEIRA, J. O., CARDOSO, M. G., GLORIA, M. B. A., and GAMA, L. T. Fatty acid profiles in meat from *Caiman yacare* (*Caiman crocodilus yacare*) raised in the wild or in captivity. **Meat Science**, 85, 752–758, 2010.

Wanderley, M. D. **Qualidade físico-química de embutido tipo salame elaborado com carne de jacaré do Pantanal (*Caiman yacare* DAUDIN 1802)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Programa de Pós-graduação. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Cuiabá, 2016. 61 f.

APLICAÇÃO DA BIOTECNOLOGIA NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO IFMT CAMPUS AVANÇADO LUCAS DO RIO VERDE

TATIANE F. CHUPEL¹; ESLI O. BATISTA²; EVERTON S. CARDOSO²

¹Docente do IFMT- *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (tatiane.chupel@lv.ifmt.edu.br); ²Discentes do Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio (esli674@gmail.com).

1. Introdução

No Brasil a produção de resíduos orgânicos corresponde à metade do total de resíduos gerados. Quando corretamente separado do restante dos resíduos produzidos podem ser utilizados para a produção de biofertilizante, através do processo de decomposição aeróbia com ou sem a presença de minhocas (vermicompostagem). O processo de decomposição pode ser realizado em escala doméstica a industrial, sendo de grande importância para a produção de substrato fértil através da reciclagem de nutrientes, que evita a perda de nutrientes do solo e a necessidade de adição de fertilizantes químicos (MMA, 2017).

Apesar dos benefícios da compostagem, apenas 2% dos resíduos orgânicos no país são submetidos ao processo, sendo que quase todo o resíduo orgânico gerado acaba destinado aos aterros sanitários. Essa realidade torna-se um grande desafio para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que prevê o sistema de compostagem como um agente de transformação econômica e social.

Resíduos orgânicos correspondem a restos de animais e vegetais provenientes de atividades humanas sendo que a compostagem constitui o melhor o tratamento final para este tipo de resíduo. O processo não exige muitos equipamentos ou tecnologia para sua execução, contudo, o poder público, representado pelos municípios, tem tido dificuldade em explorar este potencial com política pública. Em geral, os resíduos sólidos têm sido dispostos em aterros sanitários ou lixões, desperdiçando nutrientes que, num ciclo natural, seria responsável pela fertilidade e qualidade dos solos (MMA, 2017).

O processo de compostagem pode ser realizado apenas pela atividade microbiana (compostaria) ou auxiliado pela atividade de invertebrados como as minhocas (vermicompostagem). A compostagem ocorre devido à ação de microrganismos que pode ser realizado em qualquer estrutura disponível como leiras,

tambores ou caixas. O composto está pronto quando não for mais possível distinguir a matéria orgânica inserida do substrato. A vermicompostagem ocorre pela atividade digestiva das minhocas que transforma a matéria orgânica em substrato fértil com a adição de hormônios e outras substâncias de crescimento que ajudam a fornecer às plantas uma nutrição equilibrada e maior resistência a doenças (COSTA, 2016; MMA, 2017).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305/2010, concebe a educação ambiental como um importante instrumento para a implementação do plano de gestão (BRASIL, 2012), fomentando uma transformação do modo de vida dos cidadãos, permitindo que nossos atores sociais possam ser atuantes na construção uma sociedade ambientalmente correta e socialmente justa. No caso da compostagem, o indivíduo que a adota ou conhece a prática, deixa de ver o resíduo como lixo, mas sim como um importante insumo para um novo processo (COSTA, 2016; MMA, 2017).

Considerando a biotecnologia como recurso importante para o gerenciamento dos resíduos sólidos, foi desenvolvido um plano de ação para a construção de dois sistemas de compostagem de resíduos orgânicos (com e sem minhocas). O objetivo consistia na produção de biofertilizante para distribuição entre servidores, discentes e comunidade adjacente do *campus*, além de promover a sensibilização dos envolvidos e beneficiados quanto à problemática dos resíduos sólidos.

2. Metodologia ou Materiais e Métodos

O projeto foi implantado no Instituto Federal de Mato Grosso, *Campus* avançado Lucas do Rio Verde. Criado a partir da Portaria 378/2016 e tendo suas atividades iniciadas em 2015, o *campus* está voltado para a área biotecnológica, oferecendo curso técnico integrado ao médio e bacharelado em Biotecnologia.

Foram construídos dois sistemas de compostagem, sendo uma composteira e um minhocário. A composteira foi construída uma estrutura em forma de leira no *campus*, onde o processo ocorreu diretamente no solo. O minhocário foi construído em sistema de caixas empilhadas para evitar a fuga das minhocas e controlar as variáveis de temperatura e umidade que podem promover a redução da população de minhocas ou prejudicar o processo. Em média, após 45 dias o biofertilizante fica disponível em qualquer dos dois sistemas. O objetivo foi verificar a eficiência dos processos em

pequena escala, de modo que pudessem ser aplicados em residências ou em ambientes reduzidos.

Para o sucesso da compostagem é necessário atenção ao tipo de resíduo inserido no sistema, pois alguns elementos podem prejudicar o funcionamento e o resultado final, tais como restos de alimentos com excesso de gordura, condimentos e conservantes. Sendo assim, resíduos produzidos no *campus* foram classificados como resíduos orgânicos “*in natura*” e “processados”. O primeiro consistia em restos orgânicos sem nenhum processamento e o segundo em sobras de refeições como alimentos cozidos, com presença de gordura, condimentos e conservantes. Para a compostagem foi utilizado o primeiro tipo de resíduo, tendo em vista que os itens presentes no segundo poderiam prejudicar ou impedir o processo biotecnológico.

Para a divulgação e popularização da compostagem na comunidade do *campus* e de entorno foram confeccionados materiais informativos quanto ao tema. O material visava à apresentação da temática resíduo bem como instruções para reprodução do sistema de compostagem em escala doméstica.

3. Resultados e Discussão

Os resíduos orgânicos foram separados e medidos conforme a classificação estabelecida, permitindo conhecer a produção de resíduos existente no *campus*. Foi verificado que a produção de resíduos processados no *campus* é de, aproximadamente 1,5 kg diários, enquanto que a de resíduos orgânicos *in natura* é praticamente nula, o que dificultou a ‘alimentação’ dos sistemas de compostagem. Os resíduos cozidos e condimentados até podem ser introduzidos nas composteiras, mas equalizados com a adição do orgânico *in natura* e de folhas secas. A composteira alimentada apenas com resíduos cozidos e processados pode gerar mal cheiro, animais indesejados além de prejuízo no processo de compostagem. Já no minhocário este material não deve ser introduzido por prejudicar a ação dos organismos.

A baixa produção de resíduos orgânicos *in natura* no *campus* dificultou a manutenção do sistema de compostagem. Para resolver este problema, foi necessária uma parceria com um pequeno restaurante para a doação de material orgânico *in natura* uma vez por semana além da contribuição dos servidores do IFMT para trazer os resíduos gerados em domicílio. Considerando esse fator, não conseguimos produzir adubo como esperado para distribuição para a comunidade local. A composteira

continua em funcionamento, sendo abastecida com pequenas quantidades de resíduos e pode ser utilizada por novos projetos relacionados a compostagem e horta no *campus*. Quanto ao minhocário, foram encontradas dificuldades na manutenção das condições necessárias para as minhocas como temperatura e umidade, não ocorrendo sucesso com o sistema. Todo o material do minhocário está disponível no Instituto e para continuidade do processo é necessário adquirir uma pequena quantidade de minhocas.

O projeto também foi responsável pela produção de material informativo em formato de banners e folders para ações de educação ambiental e de divulgação do tema. Foram produzidos banners sobre os tipos de resíduos que poderiam ser depositados na composteira, além de material sobre coleta seletiva para o uso adequado das lixeiras coloridas disponíveis no *Campus*. Os banners foram afixados no refeitório e na biblioteca. Quatro folders foram elaborados, abordando informações quanto à produção de resíduos e seus impactos, importância do gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos e instruções para a construção de composteira e minhocário domésticos. Os folders foram impressos em tiragem de 50 exemplares cada, totalizando 200 folders. Também foi criado em formato de página em mídia social “Facebook” intitulada “Conexão Ambiental” para divulgação de informações quanto aos impactos ambientais e sustentabilidade. O objetivo é que página seja ligada a página oficial do *campus* na mesma rede social.

4. Considerações Finais

O projeto de gerenciamento de resíduos orgânicos no IFMT *campus* avançado Lucas do Rio Verde foi importante para o levantamento da geração de resíduos e além de permitir a aplicação de processos biotecnológicos que permitam que nossos discentes compreendam a utilização dos princípios discutidos no decorrer do curso. Foi percebido o desperdício de alimentos e resíduos praticados pelos discentes, que culmina na grande produção de resíduos processados e pouco de resíduos orgânicos *in natura*. Para este cenário torna-se importante o desenvolvimento de ações de educação ambiental voltados para esta temática. As dificuldades encontradas para a manutenção da composteira com resíduos orgânicos mostra a importância de novas propostas de ações que envolvam a comunidade do *campus* bem como de entorno para a continuidade do projeto.

5. Referências

BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política nacional de resíduos sólidos** 2^a. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

COSTA, E.M. **Como fazer compostagem**. 2012. Disponível em: www.maiscommenos.net. Acessado em: 23/06/2017 as 21:40h.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**: manual de orientação. Brasília, DF: MMA, 2017.

TERAPIA CELULAR E SUA APLICAÇÃO NO TRATAMENTO DE DOENÇAS

GABRIEL JOSÉ RUFATTO¹; ADRIELLY PAVEZI¹; ANNY BEATRIZ SANTANA E SILVA¹; CRISLAINE DE SOUSA VASCONCELOS¹; RENATA MARCHIORI²

¹Discente do curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio do IFMT – *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (gabriel.rufatto@hotmail.com); Docente do IFMT – *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (renata.marchiori@lrv.ifmt.edu.br).

1. Introdução

Atualmente, umas das áreas da medicina que tem gerando grandes expectativas é a medicina regenerativa, esta, em conjunto com a terapia celular, vêm atuando na promoção do controle e da capacidade natural de regeneração dos tecidos do corpo (BOROJEVIC, 2008).

A terapia celular é uma alternativa recente de tratamento para doenças anteriormente caracterizadas sem cura. Esses tratamentos baseiam-se na recuperação de tecidos danificados com a aplicação das células-tronco, que possuem a capacidade de se renovar, diferenciando-se em diversos tipos de células (ONUCHIE, 2015).

As células-tronco podem ser classificadas tanto como totipotentes, pluripotentes e multipotentes, quanto à sua origem, podendo ser embrionárias, fetais ou adultas, sendo esta última utilizada em doenças neurológicas (ONUCHIE, 2015).

As células-tronco embrionárias humanas são obtidas de massas celulares internas de blastocistos. Através de sua alta capacidade de autorrenovação e sua pluripotencialidade são adquiridos elevados números de células de todos os tecidos. Entretanto, atualmente essas células ainda não estão preparadas para serem aplicadas em pacientes com perda de tecidos em lesões ou doenças. Estudos em camundongos comprovam que as células obtidas apresentam instabilidade genômica que normalmente causa alterações em seu cariótipo após passagens *in vitro*, além disso, após diferenciação em fenótipos específicos podem formar teratomas, que são tumores derivados de células germinais e podem ocorrer em diversos tecidos do corpo provenientes destas células (MENDEZ, 2009; ABCMED, 2015).

Células-tronco adultas possuem baixo potencial de proliferação e dão origem às células com características de seu tecido original. Já as células da medula óssea são uma fonte permanente de células-tronco pluripotentes que pode originar diferentes

tecidos como, células hematógenas, mesenquimais, células de vasos sanguíneos, neurônios e glias (MENDEZ, 2009).

As células-tronco adultas são derivadas da medula óssea e originam as células do sangue, sendo amplamente aplicadas a doenças sanguíneas. Com o avanço da ciência, hipóteses foram levantadas de que essas células poderiam ser aplicadas para a regeneração de tecidos (PEREIRA, 2009). No entanto, ainda são necessários estudos que verifiquem como elas agem no corpo em relação aos seus efeitos terapêuticos e consequentemente ampliar sua aplicação nas diversas doenças.

Neste sentido, a Biotecnologia possui a capacidade de interligar as diversas áreas da ciência, como a cultura de células e tecidos animais, biologia molecular, genética, microbiologia, entre outros. Seja porque permite substituir alguns métodos tradicionais de produção, ou porque possibilita a criação de novos produtos por meio de cultivos artificiais de células *in vitro*.

Portanto o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre a Terapia Celular e sua aplicação em algumas áreas.

2. Metodologia

A metodologia utilizada para a realização deste resumo, foi uma revisão bibliográfica da aplicação da terapia celular no tratamento de feridas cutâneas, não união de fraturas e de doenças e lesões do sistema nervoso central.

Foram consultados artigos publicados entre os períodos de 2005 - 2017, disponíveis em base de dados online como: Google Acadêmico, Scielo e Periódicos CAPES.

3. Resultados e Discussão

Uma área cuja aplicação da terapia celular vem sendo estudada é a de tratamento de feridas cutâneas, sendo descrita em um estudo realizado por RODRIGUES et al. (2017). No qual, houve a associação de extrato de barbatimão e células mononucleares autólogas da medula óssea (CMMO) na cicatrização de feridas cutâneas excepcionais de coelhos. Contudo, o experimento não obteve resultados significantes.

Outra área em que estão se desenvolvendo novos estudos da terapia celular é a de tratamento de feridas ósseas. Descrita por ZAMPROGNO (2007). Onde a técnica de terapia celular apresentou resultados promissores, utilizando de células tronco para o tratamento de reabilitação de fraturas.

Para a realização do experimento de RODRIGUES et al. (2017), utilizou-se quatro tratamentos para as feridas, sendo eles: barbatimão, CMMO com extrato de barbatimão, CMMO com solução fisiológica (NaCl a 0,9%) e um grupo controle contendo somente solução fisiológica.

De acordo com o autor, a hemorragia das feridas nos coelhos permaneceu por um período de 48 horas, havendo também a presença de hiperemia por um período de 3 dias para todos os tratamentos. A formação de crosta foi evidenciada em todos os grupos no quinto dia, sendo mais evidente nos tratamentos com barbatimão e CMMO com barbatimão (RODRIGUES et al, 2017).

Para a realização do trabalho descrito por Zamprogno (2007), foram utilizados seis animais apresentando não união de fraturas em diversos ossos. Com os animais anestesiados, foi realizada uma incisão sobre a pele, inseriu-se uma agulha Jamshidi de punção de medula óssea, retirando-a. As seringas foram acondicionadas e enviadas ao laboratório para expansão, ressuspensão e centrifugação celular.

Com os animais novamente anestesiados, foi realizado a injeção das células estromais da medula óssea, sendo inserido na fibrose presente entre os fragmentos da fratura em ângulos diferentes a fim de preencher a cavidade do defeito ósseo.

Os resultados obtidos por RODRIGUES et al. (2017) no processo de reconstrução epitelial pôde ser observado a partir do nono dia em todos os tratamentos. O tempo médio de cicatrização descrito pelo autor para cada tratamento foi: 14,8 dias no tratamento com barbatimão, 13,6 dias no tratamento com CMMO e barbatimão, 14,6 dias no tratamento com CMMO e solução fisiológica e 15,6 dias no tratamento somente com solução fisiológica.

Os resultados obtidos, comprovaram que mesmo não tendo diferença clínica significativa, os tratamentos com barbatimão apresentaram uma crosta mais espessa, devido a presença de taninos que contribuíram para a precipitação proteica na região. Desse modo, a adição de extrato de barbatimão contribuiu para o processo de reconstrução epitelial abaixo da crosta (RODRIGUES et al, 2017).

Os resultados obtidos por ZAMPROGNO (2007) com células tronco foram eficientes, uma vez que, todos os animais tiveram solidificação das fraturas em um período de três meses após a inserção celular. Não apresentando nenhum processo inflamatório pós injeção.

De acordo com RODRIGUES et al. (2017), não foi possível comprovar a eficácia da adição de CMMO na regeneração epitelial, podendo ser um desses motivos, a quantidade de células utilizadas (6×10^5) em cada ferida.

De acordo com ZAMPROGNO (2007), a quantidade de células é determinante para a eficácia da terapia celular, sendo importante também a imobilização adequada dos fragmentos fraturados. Ademais, a técnica apresentou ser menos invasiva e dificultosa, uma vez que, utiliza da via percutânea e não necessita a remoção da fibrose.

Outra área de aplicação da terapia celular é no tratamento de doenças ou lesões do sistema nervoso central (SNC). Porém, essas lesões se expressam de forma específica quanto aos neurônios, o que confere à terapia celular uma difícil aplicabilidade nessa área da medicina (MOTA, 2005).

Algumas doenças do SNC como Parkinson são mais fáceis de possivelmente atingir restauração parcial da função perdida do que a Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), pois o Parkinson está limitado a um neurônio específico em uma parte do cérebro, já a ELA ocorre devido aos motoneurônios, que inervam a musculatura dos membros inferiores, apresentam o corpo celular na medula espinhal e possuem axônios que se estendem até o local de inervação do músculo (MOTA, 2005).

Estudos mostram que o SNC pode responder às lesões por meio do aumento da produção celular e da tentativa de regeneração. Há três principais fatores que estão interligados à neuroregeneração: proteção endógena por fatores de crescimento, neurogênese e neuroregeneração. Esses fatores representam respectivamente o liberamento de substâncias durante o desenvolvimento do cérebro que auxiliam na resposta do corpo às lesões, regeneração de neurônios e células cerebrais, e reparo de tecidos nervosos, células e produtos celulares (PEREIRA, 2013).

Estudos em camundongos mostram que a capacidade de regeneração de axônios de lesões espinhais por meio de células-tronco embrionárias humanas transformadas em oligodendrócitos promoveu regeneração dos axônios (MÜLLER, 2013).

Doenças do SNC normalmente apresentam em comum ocorrência de processo inflamatório que pode ser amenizado pela administração de células-tronco. Essas células podem ser administradas por via intravenosa, intra-arterial ou intracerebral, que quando injetadas irão induzir a angiogênese, neurogênese e sinaptogênese que resultam no remodelamento do SNC melhorando as funções prejudicadas pela doença (MOTA, 2005).

4. Considerações Finais

A terapia celular é uma área recente da medicina regenerativa, sendo estudada a fundo em diversos tipos de pesquisas, revelando potencial quanto à sua diferenciação, por conseguinte, sendo uma das principais apostas para a cura de determinadas doenças degenerativas e também para tratamentos em diversos tipos de tecidos lesionados. Nesse contexto, a biotecnologia atua como uma interseção de conhecimentos de diversas áreas, principalmente biologia molecular e cultura de tecidos e células animais que possibilitam o desenvolvimento de inovações na terapia celular.

5. Referências

ABCMED. **Teratoma**: conceito, causas, sinais e sintomas, diagnóstico, tratamento, prevenção e possíveis complicações. Disponível em: <<https://www.abc.med.br/p/sinais.-sintomas-e-doencas/794047/teratoma+conceito+causas+sinais+e+sintomas+diagnostico+tratamento+prevencao+e+possiveis+complicacoes.htm>>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

BOROJEVIC, Radovan. **Terapias Celulares e Bioengenharia**. Gaz. méd. Bahia 2008;78 (Suplemento 1): 42-46.

MENDEZ-OTERO, Rosalia *et al.* Terapia celular no acidente vascular cerebral. **Revista Brasileira de Hematologia**; 2008.

MOTA, Augusto C. A.; SOARES, Milena B. P.; SANTOS, Ricardo R.. Uso de terapia regenerativa com células-tronco da medula óssea em doenças cardiovasculares – perspectivas do hematologista. **Revista brasileira de hematologia e hematoterapia**. Bahia, V.27; n. 2; p.126-132; 2005.

MÜLLER, Vanessa Souza. **Células-tronco na regeneração muscular e nervosa**. Monografia – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/80498/000902169.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

ONUCHIC, Fernando; BATISTA, Chary Marquez. LEPSKI, Guilherme. Perspectivas de terapia celular em neurologia. **Revista Med**, São Paulo, v. 94, n. 4, out.-dez, 2015.

PEREIRA, Liana Costa; QUEIROZ, Paulo Roberto. Terapia celular em tratamento de doenças do sistema nervoso. **Ciências da Saúde**, Brasília, V. 11, n. 1, p. 29-41, jan/jun 2013.

PEREIRA, Lygia da Veiga. Células tronco – promessas e realidades da terapia celular. **Instituto Butantan**, São Paulo, v. 5, jul. - dez. 2009.

RODRIGUES, D F et al. Tratamento de feridas excisionais de coelhos com extrato de barbatimão associado a células mononucleares autólogas da medula óssea. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 69, n. 5, p. 1243–1250, 2017.

SILVA, Marcos Vinícius Mendes; NOGUEIRA, José Luiz. Terapia Celular: Revisão de Literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, São Paulo, v.8, n. 15, jul. 2010.

ZAMPROGNO, Helia. Células tronco esqueléticas para o tratamento da não união de fraturas Skeletal stem cells for the treatment of nonunion fractures in dogs. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. d, n. Supl 2, p. 289–290, 2007.

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Ocimum campechianum* Mill. (ALFAVACA)

MATHEUS AUGUSTO DE ARRUDA CELESTINO¹; CARLOS HENRIQUE OLIVEIRA RODRIGUES; STHEFANI NICOLI FROSI PARDO³; ÉRICA LUIZ DOS SANTOS⁴; REGINALDO VICENTE RIBEIRO⁵

¹Dicentes do curso de Bacharelado em Biotecnologia do IFMT – *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (matheuscelestinolrv@gmail.com; chor100.cnp@gmail.com; sthefanifrosip@gmail.com);

¹Docentes do IFMT – *Campus* Avançado Lucas do Rio Verde (erica.santos@lrv.ifmt.edu.br; reginaldo.ribeiro@lrv.ifmt.edu.br)

1. Introdução

Os óleos essenciais constituem-se de complexas misturas de substâncias voláteis, cujos componentes incluem hidrocarbonetos terpênicos, fenóis, ésteres entre outros. Tais compostos se encontram em diferentes concentrações, no qual o composto farmacologicamente ativo é majoritário (SANTURIO *et al.*, 2007).

Com relação a sua atividade e ao mecanismo de ação, não se pode esperar um espectro comum que abranja todos os óleos essenciais, devido as distintas estruturas químicas apresentadas pelos seus constituintes. Entretanto, algumas propriedades biológicas relacionadas com a lipossolubilidade e volatidade são comuns a todos os óleos essenciais, dentre elas, a de atividade antimicrobiana. A maioria dos óleos, quando aplicadas em concentrações adequadas apresentam a capacidade de danificar microrganismos, resultando em atividades antimicótica, antibacteriana e antiviral (SIMÕES *et al.*, 2017).

O crescente interesse da indústria farmacêutica por novos agentes antibacterianos tem sido justificado pelo elevado potencial de recombinação genética dos microrganismos, o que tem provocado o surgimento de cepas multirresistentes e, conseqüentemente, tornado ineficazes muitos fármacos antimicrobianos no mercado. Assim, o objetivo do presente trabalho é avaliar a atividade antibacteriana de óleos essenciais obtidos de plantas aromáticas nativas do bioma Amazônia.

2. Metodologia

Coletou-se 149,53 g de folhas de *Ocimum campechianum* Mill. (Alfavaca). Esse material foi limpo e em seguida submetido a extração por hidrodestilação em aparelho Clevenger de destilação simples por um período de 2 a 3 horas. Pela diferença de

densidade óleo-água obteve-se o óleo essencial ao final do processo. O óleo essencial separado passou por procedimento de secagem com adição sulfato de sódio anidro, a fim de retirar toda a umidade e obter o óleo essencial puro.

O ensaio de difusão em disco em ágar Mueller-Hinton, segundo o método de Kirby e Bauer, foi feito perante 6 (seis) cepas de bactérias, 3 (três) gram negativas (*Escherichia coli*, *Shigella flexneri* e *Salmonella tiphy*) e 3 (três) gram positivas (*Enterobacter aerogenes*, *Streptococcus pyogenes* e *Staphylococcus epidermidis*). As placas foram preparadas com ágar Mueller-Hinton e inoculadas sobre a sua superfície a respectiva suspensão bacteriana isolada que se encontrava armazenada em caldo Mueller-Hinton.

Os óleos foram diluídos em Dimetilsulfóxido (DMSO) em diferentes concentrações (1,0mg; 0,5mg; 0,250mg; 0,125mg; 0,062mg), utilizando como controle positivo Cloranfenicol e como controle negativo DMSO. Os discos de papel foram impregnados com 20 µL nas diferentes concentrações, depositadas na superfície das placas e estas acondicionadas em geladeira por 4 horas. Após esse período as placas foram levadas para incubação a 37°C por 24 horas, procedendo-se com a mensuração das zonas de inibição de crescimento bacteriano após esse período.

3. Resultados e Discussão

Conforme tabela abaixo, o óleo essencial de *Ocimum campechianum* Mill. (Alfavaca), apresentou formação de halos para as bactérias *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella tiphy* e *Streptococcus pyogenes*, não apresentando halos para as *Escherichia coli*, *Shigella flexneri* e *Staphylococcus epidermidis*.

Tabela 1: Diâmetro dos halos de inibição em mm do óleo essencial obtido de *Ocimum campechianum* Mill.

Microrganismo	1,0mg	0,5mg	0,250mg	0,125mg	0,062mg	DMSO	Cloranfenicol
<i>Enterobacter aerogenes</i>	14mm	-	-	-	-	-	32mm
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-	-	37mm
<i>Shigella flexneri</i>	-	-	-	-	-	-	48mm
<i>Streptococcus pyogenes</i>	10mm	-	-	-	-	-	36mm
<i>Salmonella tiphy</i>	10mm	-	-	-	-	-	33mm

<i>Staphylococcus</i>	-	-	-	-	-	-	29mm
<i>epidermidis</i>							

Fonte: elaborado pelos autores

Os componentes dos óleos essenciais são diferentes para cada óleo, e podem apresentar habilidade para romper ou penetrar na estrutura bacteriana. Para se conhecer o modo de ação do óleo essencial, seria necessário examinar cada componente do óleo e a sua combinação, a fim de determinar se a sua eficiência é maior sozinho ou sincronizado com outros compostos (FERRONATTO *et al.*, 2007).

Alguns terpenos originados de plantas têm apresentado atividade antimicrobiana, quando extraídas e antes de serem indicadas para o tratamento terapêutico precisam ser aprovadas no teste de toxicidade *in vivo* (VERDI *et al.*, 2005). Segundo Moura (2015), o óleo essencial de *O. campechianu* apresentou como substâncias majoritárias o metil-eugenol, cariofileno, 1,8-cineol, isoeugenol e biciclogermacreno, apresentando assim em sua composição monoterpenoides e sesquiterpenoides. O metil-eugenol encontrado em maior concentração é bastante utilizado na composição de inseticidas, enquanto o cariofileno é descrito como anti-inflamatório, bactericida e agente antitumoral (MOURA, 2015).

Bactérias pertencentes ao grupo da *Enterobacteriaceae* são causadoras de problemas relacionados com o trato gastrointestinal, podendo ser ingeridas principalmente pela alimentação (ABREU & CABRAL, 2005). A febre tifoide é uma doença infecciosa potencialmente grave causada pela *Salmonella tiphy*, que provoca febre prolongada, anorexia, mal estar geral entre outros sintomas (SOUZA *et al.*, 2010). O *Streptococcus pyogenes* é responsável por casos de faringite em crianças e também em adultos (NOSCHANG, 2006).

O óleo essencial das folhas de *O. campechianum* foi capaz de inibir o crescimento dessas três cepas de bactérias. Para DANTAS *et al.* (2010) drogas capazes de produzir halos de inibição de crescimento bacteriano maior que 8mm, demonstram grande potencial para estudos de desenvolvimento de fármacos antimicrobianos.

4. Considerações Finais

O óleo essencial das folhas de *Ocimum campechianum* Mill. apresentou atividade antimicrobiana para as cepas de *Enterobacter aerogenes*, *Streptococcus pyogenes* e *Salmonella tify*. Entretanto, estudos complementares devem ser realizados visando se elucidar o mecanismo de ação do óleo essencial dessa planta, bem como validar a segurança de seu uso.

5. Referências

ABREUS, Simone Cristina de; CABRAL, Mirela Moraes Waldemarin. Análises microbiológicas de placa de corte de madeira para identificação de bactérias pertencentes ao grupo das *Enterobacteriaceae*. **Revista Científica da Universidade de Franca**, v.5, n. 1/6, p.132-138, 2005.

DANTAS, J.P.; BENVINDO, S.F.; DE SOUZA, J.H.; DE ALMEIDA, J.M.; FIGUEIREDO, M.C.; PEQUENO, A.S.; ARRUDA, T.A.; ANTUNES, P.M.; CATÃO, R.M. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de extratos hidroalcoólico de angico sobre cepas de *Staphylococcus aureus*. **RBAC**, vol. 42(1): 33-37, 2010.

FERRONATTO, Regina; MARCHESAN, Eli Danieli; PEZENTI, Emanuelli *et al.* Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* D.C. e *Baccharis uncinella* D.C. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 17 (2): p.224-230, Abr./Jun. 2007.

MOURA, Luiziana Barbosa. **Estudo do crescimento bacteriano na presença de óleos essenciais de *Dysphania ambrosioides* L. e *Ocimum campechianum* Mill. para avaliar seus potenciais como antissépticos bucais**. Dissertação de mestrado. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, 2015.

NOSCHANG, Juliana. **Variabilidade genética de isolados de *Streptococcus pyogenes* por meio de marcadores RAPD**. Dissertação de mestrado. Departamento de patologia básica e patologia médica. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

SANTURIO, Janio Moraes; SANTURIO, Deise Flores; POZZATI, Patrícia *et al.* Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho, e canela frente a sorovares de *Salmonella entérica* de origem avícola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.803-808, mai-jun, 2007.

SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira; SCHENKEL, Eloir Paulo; MELLO, João Carlos

PALAZZO *et al.* **Farmacognosia**: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SOUZA, Cintya de Oliveira; RAMOS, Francisco Lúzio de Paula; MOTA, Chiara de Melo *et al.* Resistência antimicrobiana de *Salmonella tify* identificados no estado do Pará, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**; 1(2):61-65,2010.

VERDI, L.G.; BRIGHENTE, I.M.C.; PIZZOLATTI, M.G. O gênero *Baccharis* (Asteraceae): Aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Revista Química Nova**. 28: p.85-94, 2005.

