

Cultivo orgânico do alecrim em ambiente urbano de Juiz de Fora-MG

Henrique Guilhon de Castro

Professor Titular. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Gabriela Meire Paixão

Graduanda em Nutrição. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Fernanda Gabriele Fernandes Morais

Graduanda em Medicina. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Ana Paula de Resende Terra Cotta

Graduanda em Farmácia. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Elfy Mawugnon Deguenon

Graduanda em Farmácia. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Beatriz Yuki Alecrim Oashi

Graduanda em Nutrição. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Lourenço Lacerda Balestra Ribeiro

Graduando em Medicina. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Lívia de Abreu de Souza

Graduanda em Medicina. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

Karoline Aparecida da Silva Braga

Graduanda em Farmácia. Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora- MG)

RESUMO

O alecrim, *Rosmarinus officinalis*, é uma planta da família Lamiaceae, com propriedades estomacais, estimulantes, antiespasmódica, emenagogas e cicatrizantes. Assim, considerando a carência de informações do cultivo de *R. officinalis* no ambiente urbano, este estudo teve por objetivo avaliar o efeito de duas doses de adubação orgânica no crescimento e produção de biomassa do alecrim. Os tratamentos foram constituídos por duas doses de adubação orgânica de esterco bovino (1 L e 3 L cova⁻¹) em quatro épocas de avaliação (128, 149, 170 e 191 dias após o plantio). As plantas submetidas aos dois tratamentos de adubação orgânica não apresentaram diferenças significativas em todas as épocas de avaliação nas variáveis avaliadas. Entretanto, no tratamento de 3 L de adubação orgânica cova⁻¹ as plantas apresentaram maior produção de biomassa. No tratamento com 3 L de adubação orgânica a produção de biomassa fresca permite estimar uma produtividade de 3,9 t ha⁻¹. A partir dos resultados obtidos no presente estudo, constatou-se que a produção de alecrim apresentou grande potencial para ser implementada em pequenas áreas urbanas ou nas residências dos consumidores com a redução do custo de transporte e do produto final.

Palavras-chave: *Rosmarinus officinalis*, Adubação orgânica, Agricultura urbana, Análise do crescimento, Produção de biomassa.



1 INTRODUÇÃO

O alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*) é uma espécie de planta lenhosa perene da família Lamiaceae, originária do Mediterrâneo, suas folhas são comumente usadas como condimento culinário e também para fins medicinais. Atualmente, essa espécie é cultivada em vários continentes como planta medicinal e condimentar. O alecrim é também conhecido pelos nomes populares de alecrim-da-horta, alecrim-de-jardim, alecrim-de-cheiro, alecrim-rosmarinho, roris marino (latim), rosemary (inglês), romero (espanhol), romarin (francês), ramerino (italiano), rosmarin (alemão) (Tressino e Gabriel, 2009; El-Beltagi et al., 2011; Frescura et al., 2013; Ferreira Filho et al., 2015; Coskun et al., 2019; Flores-Villa et al., 2020).

O óleo essencial do alecrim é constituído por monoterpenos (α -pineno, canfeno, β - α -pineno, β -mirceno, m-cirmeno, limoneno, eucaliptol, linalol, borneol, cânfora, terpine-4-ol, α -terpineno), sesquiterpenos (β -cariofileno, α -cariofileno), ésteres terpênicos, dentre outros compostos. A composição química pode apresentar variação devido a fatores ambientais e de manejo das plantas bem como da forma de extração e armazenamento, interferindo em sua atividade antimicrobiana (Silva et al., 2008; Cleff et al., 2012; Ribeiro et al., 2012; Maia et al., 2014; Souza et al., 2014; Santos et al., 2020; Pereira et al., 2020; Medeiros et al., 2021; Souza et al., 2022b).

O alecrim apresenta propriedades analgésicas, antidepressiva, antirreumática, antisséptica, antimicrobiana, anti-inflamatória, hidratante da pele, estomacais, estimulantes, antiespasmódica, emenagogas e cicatrizantes. As propriedades antioxidantes do extrato de alecrim têm recebido atenção especial nos últimos anos, sendo reconhecidas desde a Antiguidade. O óleo essencial de alecrim é muito utilizado nas indústrias cosméticas, de higiene e perfumaria na fabricação de sabonetes, shampoos, desodorantes, colônias, desinfetantes e possui atividade inseticida (Genena et al., 2008; Gauch et al., 2014; Oliveira e Veiga, 2019; Meccatti et al., 2021; Takayama, et al., 2022; Morsi et al., 2024).

A elevação da pressão arterial representa fator de risco para doença cardiovascular (Barochiner et al., 2012). Dentre os fatores nutricionais que se associam à alta prevalência de hipertensão arterial está o elevado consumo de sódio, prática habitual dos pacientes hipertensos que relatam que na retirada do sal (NaCl) dos alimentos estes “perdem” o sabor (Rique et al., 2002; Molina et al., 2003). Inserido no contexto do tratamento não farmacológico dos portadores de hipertensão arterial, é preconizada a utilização de temperos a base de plantas condimentares que são alimentos funcionais. O resgate das espécies aromáticas na culinária tradicional, com destaque na utilização do alecrim, é de fácil aceitação pelos pacientes hipertensos e podem ser utilizados com a finalidade de realçar o sabor dos alimentos com a redução do uso de sal (Oliveira e Araújo, 2007; Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2010; Gonçalves et al., 2011; Traesel et al., 2011; Waller et al., 2016; Souza et al., 2022a).

Espécies consideradas especiarias, como orégano (*Origanum vulgare*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e manjeriço (*Ocimum basilicum*), destacam-se principalmente pela sua capacidade



antioxidante. No entanto, apenas o alecrim é amplamente utilizado em produtos alimentícios para conferir palatabilidade. Outros estudos realizados relataram o uso da espécie *Rosmarinus officinalis* como hipotensora, discutindo os mecanismos de ação farmacológica (Ara tachjian et al., 2010; Silva et al., 2011; Zanella et al., 2012; Mendes et al., 2015; Zamberlan et al., 2016; Amaral et al., 2021; Hussain et al., 2022).

Na área de plantas medicinais os estudos estão associados, preferencialmente, ao conhecimento da composição química das espécies que produzem fitofármacos. Os processos genéticos e ambientais influenciam a produção dos compostos ativos nas plantas medicinais e devem ser avaliados para a melhoria da qualidade da matéria-prima. Dentro deste contexto é fundamental que a produção das plantas medicinais considere as condições edafoclimáticas regionais, uma vez que a produção de princípios ativos pelas mesmas pode ser afetada pelo ambiente de cultivo (Santos e Innecco, 2004; Braga et al., 2020; Castro, 2021).

A agricultura urbana e periurbana tem sido considerada uma das possibilidades de amenizar alguns dos vários problemas das cidades, especialmente os relacionados à alimentação, saúde, meio ambiente e geração de renda (Ribeiro et al., 2015; Aquino e Assis, 2007). Entretanto, é necessário o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas às produções em pequena escala provindas das atividades da agricultura urbana (Benincassa et al., 2019; Castro et al., 2022).

O uso da adubação orgânica é uma das práticas associadas à produção agroecológica que pode contribuir para aumentar a eficiência da adubação com a redução do número de operações agrícolas e de uso de fertilizantes minerais. Assim, a prática da adução orgânica pode reduzir o consumo de combustíveis fósseis e do custo de produção (Soares et al., 2014; Costa et al., 2008b).

2 OBJETIVO

Considerando a carência de informações do cultivo de *R. officinalis* em áreas urbanas nas condições edafoclimáticas de Juiz de fora- MG, este estudo teve por objetivo avaliar o efeito de duas doses de adubação orgânica no crescimento e produção de biomassa do alecrim.

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CULTIVO

O experimento foi conduzido no horto da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora (Campus Universitário de Juiz de Fora), localizado a 21° 76' de latitude sul e 43° 36' de longitude oeste, com altitude média de 940 m (Braga et al., 2020). O Patrimônio Genético do *R. officinalis* foi registrado no SisGen sob o nº AC1CFC9.

O clima de Juiz de Fora, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (clima mesotérmico com verões quentes e estação chuvosa também no verão). Este clima pode também ser definido,

genericamente, como Tropical de Altitude, por corresponder a um tipo tropical influenciado pelos fatores altimétricos (Torres, 2006).

A coleta das amostras simples (subamostras) para a análise química do solo (Tabela 1) foi realizada na profundidade de 20 cm com o auxílio de uma pá. As amostras simples (oito amostras), coletadas ao acaso, foram misturadas em um balde de plástico para formar a amostra composta. Após a formação da amostra composta separou-se 500 g de solo que foi encaminhada ao laboratório (Laboratório de Análise de Solo, Tecido Vegetal e Fertilizante da Universidade Federal de Viçosa).

Tabela 1. Características químicas do solo coletado na camada de 0-20 cm no horto da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora*.

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m	MO	P-rem
H ₂ O	mg/dm ³		cmol _c /dm ³						-----%-----		dag/kg	mg/L
5,45	148,7	56	8,49	1,96	0,0	5,6	10,59	16,19	65,4	0,0	7,52	37,0

* Análise realizada no Laboratório de Análise de Solo, Tecido Vegetal e Fertilizante da Universidade Federal de Viçosa.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2, com seis repetições, totalizando 8 tratamentos e 48 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por duas doses de adubação orgânica (esterco bovino), 1 L e 3 L cova⁻¹, e por quatro épocas de amostragem (128, 149, 170 e 191 dias após o plantio).

As mudas foram obtidas por estaquia de matrizes existentes no Campus Universitário de Juiz de Fora (Schoffel et al., 2019). O preparo das mudas foi feito com estacas (com cerca de 15 cm) e o transplante realizado em 22-04-19.

As seguintes características foram avaliadas: biomassa fresca das folhas, biomassa seca das folhas, biomassa desidratada das folhas, altura, diâmetro do caule, número de ramos e vigor. Na obtenção da biomassa seca, amostras da biomassa fresca foram mantidas em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C por 72 h, até atingir massa constante.

3.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram interpretados por meio de análises de variância e de regressão. No fator adubação orgânica as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. No fator época de amostragem foram ajustadas equações de regressão com base no teste “t” dos coeficientes a 5 ou 1% de probabilidade e no coeficiente de determinação. Nas variáveis biomassa fresca, biomassa seca e biomassa desidratada as médias foram comparadas pelo teste de Kuskal-Wallis a 5% de probabilidade.



4 DESENVOLVIMENTO

Nas condições em que foi realizado o estudo, em todas as épocas de avaliação nas variáveis avaliadas, não foi observado diferenças significativas entre as plantas submetidas aos dois tratamentos de adubação orgânica (1 L e 3 L) (Tabela 2). Entretanto, no tratamento de 3 L de adubação orgânica cova⁻¹ as plantas apresentaram maior produção de biomassa (Tabela 3).

Observou-se no tratamento de 1 L de adubação orgânica cova⁻¹ nas variáveis altura, número de ramos e diâmetro do caule, maior taxa de crescimento. Por outro lado, as plantas do tratamento com 3 L de adubação orgânica, embora tenham apresentado menor taxa de crescimento em altura, número de ramos e diâmetro do caule, apresentaram visivelmente, em todas as épocas de avaliação, mais vigorosas e com maior número de folhas, o que resultou em maior biomassa nesse tratamento.

A ausência de diferenças significativas nas plantas de alecrim submetidas aos dois tratamentos de adubação orgânica pode ser explicada pela rusticidade dessa espécie. *R. officinalis* possui capacidade de responder a diferentes níveis de fornecimento de água e nutrientes no campo que permite o seu desenvolvimento em condições de baixa fertilidade do solo (Sardans et al., 2005).

De forma semelhante ao presente estudo, Soares et al. (2014) em trabalho realizado com o capim citronela no Estado do Tocantins, não observou diferença significativa entre os tratamentos de adubação orgânica em todas as épocas de amostragem. Contudo, o capim citronela adubado organicamente, com 9 Kg cova⁻¹ de esterco, apresentou a maior taxa de crescimento em altura.

4.1 ANÁLISE DO CRESCIMENTO

Na variável altura, as plantas não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos de adubação orgânica em nenhuma época de colheita. Em ambos os tratamentos (1 e 3 L de adubação orgânica cova⁻¹), observou-se que a altura aumentou linearmente em função do tempo. Nas plantas com 1 L de adubação orgânica cova⁻¹ observou-se maiores taxas de crescimento em altura de plantas a cada intervalo de tempo, atingindo aos 191 dias após o plantio, 55,029 cm planta⁻¹. Por outro lado, as plantas com 3 L de adubação orgânica cova⁻¹ apresentaram, de acordo com as equações de regressão ajustadas, menor taxa de crescimento, atingindo na última época de amostragem 54,35 cm planta⁻¹ (Tabela 2) (Figura 1).

Tabela 2. Valores médios, equações de regressão e coeficiente de determinação do efeito de duas doses de adubação orgânica (AO) (1 L e 3 L) de *R. officinalis* nas variáveis altura (ALT), número de ramos (NR), diâmetro do caule (CC) e vigor (VIG), em quatro épocas de amostragem.

AO	Épocas de amostragem (dias após plantio)				Equações/ regressão	r ² (%)
	128	149	170	191		
Altura (cm planta ⁻¹)						
1L	29,00 a	37,83 a	43,33 a	56,50 a	Y = -25 + 0,419 EP	62,13
3L	32,5 a	35,67 a	42,67 a	55,50 a	Y = -16,32 + 0,37 EP	78,96
Número de ramos						
1L	7,67 a	18,50 a	29,33 a	54,17 a	Y = -86,8 + 0,716 EP	44,36
3L	10,17 a	15,67 a	28,17 a	44,00 a	Y = -62,1 + 0,54 EP	61,67
Diâmetro do caule (cm planta ⁻¹)						
1L	0,32 a	0,33 a	0,42 a	0,52 a	Y = -0,123 + 0,0033 EP	45,25
3L	0,38 a	0,41 a	0,47 a	0,48 a	Y = 0,14 + 0,0018 EP	27,84
Vigor						
1L	2,83 a	3,17 a	3,50 a	3,17 a	Y = 3,17	
3L	3,50 a	3,33 a	3,67 a	3,33 a	Y = 3,46	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, em cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$); ** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste “t”.

Quanto à variável número de ramos, nos dois tratamentos avaliados foram ajustados modelos lineares de regressão para explicar a variação dos dados. O tratamento com 1 L de adubação orgânica, da mesma forma observada na variável altura, apresentou a maior taxa de crescimento a cada intervalo de tempo, atingindo na última época de amostragem, 50 ramos planta⁻¹ (Tabela 2) (Figura 2).

Nas variáveis diâmetro do caule e vigor também não foi observado diferença estatística ($P > 0,05$) entre os tratamentos analisados. Na variável diâmetro do caule verificou-se maior taxa de incremento a cada intervalo de tempo no tratamento com 1 L de adubação orgânica, 0,0033 cm dia⁻¹ (Tabela 2).

Na variável vigor não foi ajustado nenhum modelo de regressão que explicasse a variação dos dados. No tratamento com adubação de 3 L de adubação orgânica obteve-se maior valor em todas as quatro épocas de amostragem, com valor médio final de 3,46 (Tabela 2).

No trabalho de Soares et al. (2014) com o capim citronela submetido a dois tratamentos de adubação (com e sem adubação orgânica), também não foi ajustado nenhum modelo de regressão na variável vigor. Os autores observaram que as plantas do capim citronela tratadas com adubo orgânico apresentaram-se mais vigorosas e com desenvolvimento vegetativo melhor, além de uma coloração mais verde. Em outro estudo, Costa et al., (2008b) obtiveram resultados parecidos no cultivo de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) adubado com esterco avícola.

Outros estudos realizados com adubação orgânica em plantas medicinais também foram influenciados positivamente quanto ao crescimento como em manjerição anis (*Ocimum selloi*) (Costa et al., 2008a) e na produção de matéria seca de capítulos de calêndula (*Calendula officinalis*) (Valadares et al., 2010).

Figura 1. Estimativa da altura do alecrim (*R. officinalis*), em função de quatro épocas de amostragem (128, 149, 170 e 191 dias após plantio).

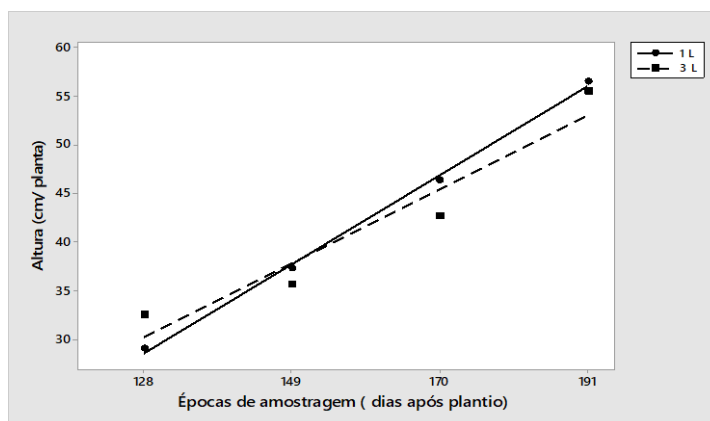
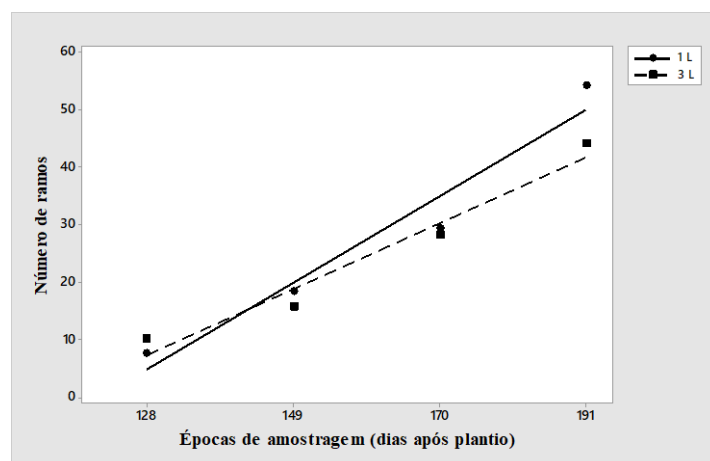


Figura 2. Estimativa do número de ramos do alecrim (*R. officinalis*), em função de quatro épocas de amostragem (128, 149, 170 e 191 dias após plantio).



4.2 PRODUÇÃO DE BIOMASSA

Na análise destrutiva, o tratamento com 3 L de adubação orgânica apresentou maiores valores de biomassa fresca, biomassa seca e desidratada do que o tratamento com 1 L de adubação orgânica, entretanto, esses valores não diferiram estatisticamente (Tabela 3). O maior valor de biomassa apresentado no tratamento com 3 L de adubação orgânica está associado com o maior fornecimento de nutrientes nesse tratamento e a sua influência na estrutura do solo, com o aumento da porosidade e maior infiltração e retenção de água no solo (Soares et al., 2014; Costa *et al.*, 2008b).

No estudo com o capim citronela no Estado do Tocantins, citado anteriormente, na análise destrutiva os autores observaram que o tratamento com adubação orgânica apresentou valores de biomassa fresca, biomassa seca e desidratada significativamente maiores que o tratamento sem adubação orgânica (Soares et al., 2014).

No estudo de Costa et al. (2008b) com capim-limão, os autores relataram que a adubação orgânica das plantas acarretou em uma maior produção de biomassa seca. Esses autores citaram também os resultados

observados no cultivo de mentrasto (*Ageratum conyzoides*), onde houve incremento de biomassa das plantas no tratamento com adubo orgânico comparado com os tratamentos utilizando adubação mineral e calagem.

Souza et al. (2014), em Cruz das Almas- BA, observaram que plantas de alecrim cultivadas a pleno sol obtiveram maiores ganhos de biomassa seca total da planta do que as plantas crescidas sob sombreamento, atingindo após quatro meses de cultivo 18,99 gramas/ planta.

May et al. (2010) estudaram a produção de biomassa do alecrim em função da altura e intervalos de corte e encontraram uma elevada produção de biomassa seca das folhas, 5,90 t ha⁻¹, que corresponde a 70 % da produção de biomassa seca da parte aérea produzida que foi de 8,39 t ha⁻¹. Nesse mesmo artigo foi citado o intervalo da produção anual de biomassa seca de folhas de alecrim de 1,6 a 2,4 t ha⁻¹.

No presente estudo no tratamento com 3 L de adubação orgânica a produção de biomassa fresca das folhas permite estimar uma produtividade de aproximadamente 3,90 t ha⁻¹ e de 1,85 t ha⁻¹ de biomassa seca folhas. Essa produção de biomassa seca das folhas encontrada está dentro do intervalo médio de produção de biomassa seca das folhas citado na literatura consultada, conforme abordado anteriormente.

Tabela 3. Valores médios nas variáveis biomassa fresca, biomassa seca e biomassa desidratada das folhas de *R. officinalis* (1 L e 3 L de adubação orgânica).

Adubação orgânica	Biomassa fresca (g. planta ⁻¹)	Biomassa seca (g. planta ⁻¹)	Biomassa desidratada (g. planta ⁻¹)
1 L	241 a	120,5 a	204,9 a
3 L	276,7 a	130,1 a	229,6 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, em cada variável, não diferem entre si pelo teste de kuskal-wallis (p > 0,05).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo não foi observado influência significativa da dose de adubação orgânica na cultura do alecrim nas variáveis altura, número de ramos, diâmetro do caule e vigor.

Na produção de biomassa do alecrim verificou-se que a maior dosagem de adubação orgânica (3 L cova⁻¹) favoreceu a produção de biomassa, mas não foi observado diferença estatística entre os tratamentos de adubação. As plantas do tratamento com 3 L de adubação orgânica apresentaram visivelmente, em todas as épocas de avaliação, mais vigorosas e com maior número de folhas, o que resultou em maior biomassa nesse tratamento.

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, constatou-se que a produção de alecrim apresentou grande potencial para ser implementada em pequenas áreas urbanas ou nas próprias residências dos consumidores com a redução do custo de transporte e melhoria da qualidade do produto final. O alecrim pode ser utilizado como condimento no preparo de alimentos e propiciar maior palatabilidade e aceitabilidade da dieta hipossódica por pessoas hipertensas.



REFERÊNCIAS

- AMARAL, S.M.; CARVALHO, L.Q.C.; PEREIRA, N.A.C.S.; SOBRINHO, M.F.S.; SOBRINHO, M.K.S.; SANTOS, L.D.L.; BARBOSA, M.C.N.A.; SILVA, B.L.; RODRIGUES, A.E.F.; LINHARES, B.O.; CARVALHO, F.S.; CUNHA, A.P.G.; SOLANO, L.S.; SANTOS, D.O.; LOPES, L.A.S. Alecrim (*Rosmarinus officinalis*): principais características. Revista de Casos e Consultoria, v. 12, n. 1, p. e24651, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/24651/14245>.
- AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. Ambiente & Sociedade, v. X, n. 1, p. 137-150, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/NxDQgVhmCTLXXMW5QN3VVBL/?format=pdf&lang=pt>.
- ARA TACHJIAN, M.D.; VIQAR MARIA, M.B.B.S.; ARSHAD; JAHANGIR, M.D. Use of herbal products and potential interactions in patients with cardiovascular diseases. Journal of the American College of Cardiology, v. 55, n. 6, p. 515-525, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20152556/>.
- BAROCHINER, J.; APARICIO, J.A.L.; MORALES, M.; CUFFARO, P.E.; RADA, M.; GALARZA, C.; INGARAMO, R.; RESK, J.; VILLAMIL, A.; BORREGO, C.; ZILBERMAN, J.; WAISMAN, G. Evaluación del tratamiento anti-hipertensivo a través del monitoreo domiciliario de la presión arterial (MDPA). Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires, v. 32, n. 1, p. 9-13, 2012. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-645745>.
- BENINCASA, P.; FALCINELLI, B.; LUTTS, S.; STAGNARI, F.; GALIENI, A. Sprouted grains: a comprehensive review. Nutrients, v. 11, n. 2, p. 1-29, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6413227/>.
- BRAGA, K.A.S.; CASTRO, H.G.; TEIXEIRA, V.L.S.; BARBOSA, L.C.A.; DEMUNER, A.J. Influência das condições de cultivo sobre a produção de óleo essencial do capim citronela (*Cymbopogon nardus*). Brazilian Journal of Health and Pharmacy, v. 2, n. 1, p. 49-59, 2020. Disponível em: <https://revistacientifica.crfmg.emnuvens.com.br/crfmg/article/view/59>.
- CASTRO, H.G. Contribuição ao estudo das plantas medicinais: metabólitos secundários. 3. ed. Juiz de Fora, MG: Editora Garcia, 2021, 180p.
- CASTRO, H.G.; CARVALHO, L.M.Z.B.; GUIMARÃES, H.A.; ESTANISLAU, G.G.D.G.; LOPES, T.P.; BOTELHO, I.R. Taxa de acúmulo de biomassa na produção caseira de brotos de cinco espécies vegetais. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 10, p. 67330-40, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/53112>.
- CLEFF, M. B.; MEINERZ, A. R. M.; MADRID, I.; FONSECA, A. O.; ALVES, G. H.; MEIRELES, M. C. A.; RODRIGUES, M. R. A. Perfil de suscetibilidade de leveduras do gênero *Candida* isoladas de animais ao óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 14, n. 1, p. 43-49, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000100007>.
- COSKUN, Y.; DURAN, R. E.; KILIC, S. Striking effects of melatonin on secondary metabolites produced by callus culture of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Plant Cell, Tissue and Organ Culture, v. 138, p. 89-95, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11240-019-01605-7>.



COSTA, L.C.B.; PINTO, J.E.B.P.; CASTRO, E.M.; BERTOLUCCI, S.K.V.; CORRÊA, R.M.; REIS, E.S.; ALVES, P.B.; NICULAU, E.S. Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. *Ciência Rural*, v. 38, n. 8, p. 2173-2180, 2008a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/C4VVVLJXxWm7pBBRjkDgR9dQ/abstract/?lang=pt>.

COSTA, L.C.B.; ROSAL, L.F.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V. Efeito da adubação química e orgânica na produção de biomassa e óleo essencial em capim-limão (*Cymbopogon citratus* D.C.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.10, n.1, p.16-20, 2008b. Disponível em: https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo3_v10_n1_p16a20.pdf.

EL-BELTAGI, H. S.; AHMED, O. K.; EL-DESOUKY, W. Effect of low doses γ -irradiation on oxidative stress and secondary metabolites production of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) callus culture. *Radiation Physics and Chemistry*, v.80, p.968-976, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2011.05.002>.

FERREIRA FILHO, J.C.C.; RIBEIRO, I.L.A.; MARTINS, J.M.; BORGES, L.P.; VALENÇA, A.M.G. Ação antibacteriana de *Rosmarinus officinalis* L. e *Maytenus ilicifolia* Mart. sobre bactérias orais. *RFO*, v. 20, n. 3, p. 313-318, 2015. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122015000300007.

FLORES-VILLA, E.; SÁENZ-GALINDO, A.; CASTAÑEDA-FACIO, A.O.; NARRO-CÉSPEDES, R.I. Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, v. 23, p. 1-17, 2020. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2020000100212.

FRESCURA, V.D.; BOLIGON, A.A.; ATHAYDE, M.L.; ANDRIOLO, J.L.; TEDESCO, S.B. Compostos fenólicos em extratos de *Rosmarinus officinalis* L. sob cultivo fora do solo. *Enciclopédia Biosfera*, v.9, n.17; p. 755-61, 2013. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3060>.

GAUCH, L.M.R.; PEDROSA, S.S.; ESTEVES, R.A.; SILVEIRA-GOMES, F.; GURGEL, E.S.C.; ARRUDA, A.C.; MARQUES-DA-SILVA, S.H. Antifungal activity of *Rosmarinus officinalis* Linn. essential oil against *Candida albicans*, *Candida dubliniensis*, *Candida parapsilosis* and *Candida krusei*. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 5, n. 1, p. 61-66, 2014. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?lng=en&pid=S2176-62232014000100007&script=sci_abstract.

GENENA, A. K.; HENSE, H.; SMÂNIA JUNIOR, A.; SOUZA, S. M. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*): a study of the composition, antioxidant and antimicrobial activities of extracts obtained with supercritical carbon dioxide. *Food Science and Technology*, v., n. 2, p. 463-469, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000200030>.

GONÇALVES, D.; COUTO, R. O.; CONCEIÇÃO, E. C.; REIS, N. S.; GIL, E. S. Voltametria de Pulso Diferencial (VPD) em estado sólido de manchas de Cromatografia de Camada Delgada (CCD): um novo método de análise para fitoativos antioxidantes. *Química Nova*, v.34, n.2, p.330-334, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000200028>.

HUSSAIN, S. M.; SYEDA, A. F.; ALSHAMMARI, M.; ALNASSER, S.; ALENZI, N. D.; ALANAZI, S. T.; NANDAKUMAR, K. Cognition enhancing effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in lab animal studies: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.55, p. e11593, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-431X2021e11593>.



MAIA, A.J.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; FARIA, C.M.D.R.; OLIVEIRA, J.S.B.; JARDINETTI, V.A.; BATISTA, B.N. Óleo essencial de alecrim no controle de doenças e na indução de resistência em videira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.49, n.5, p.330-339, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/ybQLgLC3DMs5cFVRkn4nZyj/>.

MAY, A.; SUGUINO, E.; MARTINS, A.N.; BARATA, L.E.S.; PINHEIRO, M.Q. Produção de biomassa e óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em função da altura e intervalo entre cortes. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.12, n.2, p.195-200, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/XzgKtvLdqTPJpLBY7L7wdGB/>.

MECCATTI, V. M.; OLIVEIRA, J. R. D.; FIGUEIRA, L. W.; LAGAREIRO NETTO, A. A.; ZAMARIOLI, L. S.; MARCUCCI, M. C.; CAMARGO, S. E. A.; CARVALHO, C. A. T.; OLIVEIRA, L. D. D. *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) extract has antibiofilm effect similar to the antifungal nystatin on *Candida* samples. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 93, n. 2, p. e20190366, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120190366>.

MEDEIROS, M.A.; CRUZ, J.H.A.; OLIVEIRA, H.M.B.F.; GUÊNES, G.M.T.; ALVES, M.A.S.G.; OLIVEIRA FILHO, A.A. *Rosmarinus officinalis* L.: propriedades farmacológicas relacionadas à Odontologia. *Archives of Health Investigation*, v. 10, n. 1, p. 24-30, 2021. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/3197>.

MENDES, G.M.; RODRIGUES-DAS-DORES, R.G.; CAMPIDELI, L.C. Avaliação do teor de antioxidantes, flavonoides e compostos fenólicos em preparações condimentares. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.17, n.2, p.297-304, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/CSHbmGMDCGsrcx7j3jQm3Rn/abstract/?lang=pt>.

MOLINA, M.C.B.; CUNHA, R.S.; HERKENHOFF, L.F.; MILL, J.G. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. *Revista de Saúde Pública*, v.37, n.6, p.743-750, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/Hb8Jh8qBWzcXLhqk8KZZ7Xf/abstract/?lang=pt>.

MORSI, R.M.; MANSOURA, D.S.; MOUSAA, A.M. Ameliorative potential role of *Rosmarinus officinalis* extract on toxicity induced by etoposide in male albino rats. *Brazilian Journal of Biology*, v. 84, p. e258234, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/Cxx9xZjWDqqnPVgfmrRWMXx/abstract/?lang=en>.

OLIVEIRA, C.J.; ARAÚJO, T.L. Plantas medicinais: usos e crenças de idosos portadores de hipertensão arterial. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v.9, n.1, p. 93-105, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/7138>.

OLIVEIRA, J.C.A.; VEIGA, R.S. Impacto do uso do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) para a saúde humana. *Brazilian Journal of Natural Sciences*, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2019. Disponível em: <https://bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/40>.

PEREIRA, G.C; MURAT, S.C.M.; MAGALHÃES, B.S.; BENEVENUTO, B.R.; SILVA, L.D.; RIBEIRO, R.S.G.; PEREIRA, C.S.S. Avaliação da estabilidade de um xampu produzido com adição de óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). *Revista Teccen*, v. 13, n. 1, p. 2-7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21727/teccen.v13i1.2328>.



RIBEIRO, D.S.; MELO, D.B.; GUIMARÃES, A.G.; VELOZO, E.S. Avaliação do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) como modulador da resistência bacteriana. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 687-696, 2012. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/7496>.

RIBEIRO, S. M.; BÓGUS, C. M.; WATANABE, H. A. W. Agricultura urbana agroecológica na perspectiva da promoção da saúde. Saúde e Sociedade, v.24, n.2, p.730-743, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/H8sp5CgPgsJ6gf6nqtMwv9G/abstract/?lang=pt>

RIQUE, B.R.; SOARES, E.A.; MEIRELLES, C.M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v.8, n.6, p. 244-254, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/dm8yGprRmkgcqBZKRyXrfMK/>.

SANTOS, M.F.; FERRANTE, M.; GAVILANES, M.L.; CARVALHO, E.E.N. Aromaterapia de *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae) em testes *in vivo*: revisão sistemática. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, p. e228996971, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Henrique/Downloads/6971-Article-105950-1-10-20200816.pdf>.

SANTOS, M.R.A.; INNECCO, R. Adubação orgânica e altura de corte da erva-cidreira brasileira. Horticultura Brasileira, v. 22, n. 2, p. 182-185, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/DjWcsDpBfr4jbtZDSDJFjpm/>.

SCHOFFEL, A.; KOEFENDER, J.; CAMERA, J. N.; GOLLE, D. P.; HORN, R. C. Tamanho de amostra em mudas de *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim) cultivadas em diferentes substratos. Revista Cubana de Plantas Medicinales, v. 24, n. 2, p. 1-16, 2019. Disponível em: <https://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/707/367>.

SARDANS, J.; RODÀ, F.; PEÑUELAS, J. Effects of water and a nutrient pulse supply on *Rosmarinus officinalis* growth, nutrient content, and flowering in the field. Environmental and Experimental Botany, v. 80, p. 1-11, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2011.05.002>.

SILVA, A.M.O.; ANDRADE-WARTHA, E.R.S.; CARVALHO, E.B.T.; LIMA, A.; NOVOA, A.V.; MANCINI-FILHO, J. Efeito do extrato aquoso de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) sobre o estresse oxidativo em ratos diabéticos. Revista de Nutrição, v. 24, n. 1, p. 121-130, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/ZGXkH5hWX9DHXRPx6QsycFz/abstract/?lang=pt>.

SILVA, M.S.A.; SILVA, M.A.R.; HIGINO, J.S.; PEREIRA, M.S.V.; CARVALHO, A.A.T. Atividade antimicrobiana e antiaderente *in vitro* do extrato de *Rosmarinus offi cinalis* Linn. sobre bactérias orais planctônicas. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 18, n. 2, p. 236-240, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/bXkB9yX8gRXF5HwL4R6R7dH/>.

SOARES, A.A.; CASTRO, H.G.; SANTOS, G.R.; CARDOSO, D.P.; CHAGAS JÚNIOR, A.F.; AGUIAR, R.W.S. Efeito da adubação orgânica na produção de biomassa e bioatividade do óleo essencial do capim citronela. Comunicata Scientiae, v. 5, n. 4, p. 427-434, 2014. Disponível em: <https://www.comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/369>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão: Conceituação, epidemiologia e prevenção primária. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 95, n. 1, p. 1-4, 2010. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/Diretriz_hipertensao_associados.pdf.



SOUZA, A.C.C.; SANTOS, E.C.B.; OLIVEIRA, N.R.; BITTENCOURT, C.R.O.; CARVALHO, I.C.; SILVA, J.P.L.; MATOS, A.P.F.; SANTOS, H.B.C.; SANTOS, J.C.G.; MORAES, L.A.L.; SALGUEIRO, M.M.H.A.O. Sal de ervas, uma alternativa ao sal refinado em dietas hipossódicas para pacientes de um Hospital Municipal de São Paulo: Relato de experiência. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 6, p. e57311629647, 2022a. Disponível em: <file:///C:/Users/Henrique/Downloads/29647-Article-338156-1-10-20220511.pdf>.

SOUZA, G. S.; SILVA, J. S.; OLIVEIRA, U. C.; SANTOS NETO, R. B.; SANTOS, A. R. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de plantas de alecrim cultivadas sob telas coloridas. *Bioscience Journal*, v. 30, sup. 1, p. 232-239, 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18010>.

SOUZA, M.T.; SOUZA, M.T.; ZAWADNEAK, M.A.C. Atividade larvicida do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* e seu composto majoritário contra *Drosophila suzukii*. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, v. 27, n. 1, p. e2521272022, 2022b. Disponível em: <file:///C:/Users/Henrique/Downloads/252-1494-1-PB.pdf>.

TAKAYAMA, K. S.; MONTEIRO, M. C.; SAITO, P.; PINTO, I. C., NAKANO, C. T.; MARTINEZ, R. M.; THOMAZ, D. V.; VERRI JR, W. A.; BARACAT, M. M.; ARAKAWA, N. S.; RUSSO, H. M.; ZERAIK, M. L.; CASAGRANDE, R.; COUTO, R. O. D.; GEORGETTI, S. R. *Rosmarinus officinalis* extract-loaded emulgel prevents UVB irradiation damage to the skin. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.94, n.4, p. e20201058, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202220201058>.

TORRES, F. T. P. Relações entre fatores climáticos e ocorrências de incêndios florestais na cidade de Juiz de Fora (MG). *Caminhos de Geografia*, v. 7, n.18, p. 162- 171, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/Henrique/Downloads/admin,+RCG-2006-188.pdf>.

TRAESEL, C. K.; LOPES, S. T. DOS A.; WOLKMER, P.; SCHMIDT, C.; SANTURIO, J. M.; ALVES, S. H. Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica. *Ciência Rural*, v.41, n.2, p. 278-284, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000200016>.

TRESSINO, E.S.; GABRIEL, K.C. Estudo das aplicações farmacológicas do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). *Infarma*, v.21, n. 3/4, p. 44-48, 2009. Disponível em: <https://revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=165>.

VALADARES, S.V.; HONÓRIO, I.C.G.; CALDEIRA JÚNIOR, C.F.; VALADARES, R.V.; BARBOSA, C.K.R.; MARTINS, E.R.; FERNANDES, L.A. Adubação orgânica de calêndula (*Calendula officinalis* L.) produzida sobre grama batatais. *Biotemas*, v. 23, n. 3, p. 21-24, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2010v23n3p21>.

ZAMBERLAN, D. C.; AMARAL, G. P.; ARANTES, L. P.; MACHADO, M. L.; MIZDAL, C. R.; CAMPOS, M. M. A.; SOARES, F. A. A. *Rosmarinus officinalis* L. increases *Caenorhabditis elegans* stress resistance and longevity in a DAF-16, HSF-1 and SKN-1-dependent manner. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 49, n. 9, p. e5235, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-431X20165235>.

ZANELLA, C. A.; TREICHEL, H.; CANSIAN, R. L.; ROMAN, S. S. The effects of acute administration of the hydroalcoholic extract of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (Lamiaceae) in animal models of



memory. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 48, n. 3, p. 389–397, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjps/a/nY4dxWycrppbRtyXKpvGZkq/>.

WALLER, S.B.; MADRID, I.M.; CLEFF, M.B.; SANTIN, R.; FREITAG, R.A.; MEIRELES, M.C.A.; MELLO, J.R.B. Effects of essential oils of *Rosmarinus officinalis* Linn. and *Origanum vulgare* Linn. From different origins on *Sporothrix brasiliensis* and *Sporothrix schenckii* complex. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 68, n. 4, p. 991-999, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/f3Vm99W3C8x6MQ65WmywMmm/>.