



# Científic@

Multidisciplinary Journal

e-ISSN 2358-260X

## RELAÇÃO ENTRE FONTES DE ADUBAÇÃO NA PRODUÇÃO DE FURANOCUMARINA NO CULTIVO DE CARAPIÁ (*Dorstenia brasiliensis*)

RELATIONSHIP BETWEEN FERTILIZATION SOURCES IN THE PRODUCTION OF FURANOCUMARINE IN THE CROP OF CARAPIÁ (*Dorstenia brasiliensis*)

Murilo Nunes Rezende<sup>1</sup>, João Carlos Mohn Nogueira<sup>2\*</sup>, Dora Machiori Silva Neves<sup>3</sup>, Edemilson Cardoso da Conceição<sup>4</sup>, Mariana Cristina de Moraes<sup>5</sup>, Andressa Tuane Santana Paz<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Graduado em Agronomia, UEG - Universidade Estadual de Goiás, Campus Palmeiras de Goiás - murilonrezende@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. M.Sc. UEG - Universidade Estadual de Goiás, Campus Palmeiras de Goiás. jcmnogueira1@hotmail.com

<sup>3</sup> Profa. Dra. UEG - Universidade Estadual de Goiás, Campus Palmeiras de Goiás.

<sup>4</sup> Prof. pós Dr. UFG - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Farmácia

<sup>5</sup> Farmacêutica M.Sc. da UFG - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Farmácia

<sup>6</sup> Farmacêutica Mestranda da UFG - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Farmácia

### Info

Recebido: 12/2020

Publicado: 03/2021

DOI: 10.37951/2358-260X.2021v8i1.5243

ISSN: 2358-260X

### Palavras-Chave

*Esterco bovino. Psoraleno. Bergapteno.*

### Keywords:

*Cattle manure. Psoralen. Bergapteno.*

### Resumo

O uso de plantas medicinais é amplamente comum, sobretudo, pelo conhecimento tradicional. Dentre as espécies medicinais, a *Dorstenia brasiliensis* é importante por apresentar furanocumarinas, sendo este um metabólito secundário relacionado a várias funções terapêuticas. Contudo, ainda não existem relatos sobre o cultivo ou mesmo relação da adubação na produção desta espécie. O trabalho teve como objetivo avaliar a formação de furanocumarinas e os pesos, seco e verde, dos rizomas na cultura de Carapiá (*Dorstenia brasiliensis*), nas condições edafoclimáticas de Palmeiras de Goiás sob o efeito de diferentes fontes de adubação. O experimento foi realizado no município de Palmeiras de Goiás, na Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Palmeiras de Goiás, no período de novembro de 2017 a agosto de

2018. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 10 repetições. As variáveis testadas foram as fontes de adubação esterco bovino, organomineral e mineral. Quando analisada a relação da influência das fontes de adubação ao peso verde e peso seco não houve diferença significativa entre os tratamentos, concluindo a não interferência da adubação para estes fatores. Com relação a interferência da adubação nos teores de psoraleno, todos os tratamentos obtiveram diferença estatística, sendo que as fontes de adubação utilizadas resultaram na menor produção deste metabólito. Do mesmo modo, a influência das fontes de adubação nos teores de bergapteno resultou em diferença estatística entre todos os tratamentos, de forma que os tratamentos com adubações apresentaram acréscimo na produção deste composto.

### Abstract

The use of medicinal plants is widely common, above all, due to traditional knowledge. Among the medicinal species, *Dorstenia brasiliensis* is important for presenting furanocoumarins, which is a secondary metabolite related to various therapeutic functions. However, there are still no reports on the cultivation or even the relationship of fertilization in the production of this species. The work aimed to evaluate the formation of furanocoumarins and the dry and green weights of rhizomes in the culture of Carapiá (*Dorstenia brasiliensis*), under edaphoclimatic conditions of Palmeiras de Goiás under the effect of different sources of fertilization. The experiment was carried out in the municipality of Palmeiras de Goiás, at the State University of Goiás - Câmpus Palmeiras de Goiás, from November 2017 to August 2018. A completely randomized design with 3 treatments and 10 repetitions was adopted. The variables tested were the sources of fertilization of bovine, organomineral and mineral manure. When analyzing the relationship of the influence of fertilizer sources to green weight and dry weight, there was no significant difference between treatments, concluding that fertilization did not interfere with these factors. Regarding the interference of fertilization in the levels of psoralen, all treatments obtained statistical difference, and the sources of fertilization used resulted in the lower production of this metabolite. Likewise, the influence of fertilizer sources on the levels of baptapene resulted in a statistical difference between all treatments, so that treatments with fertilizers showed an increase in the production of this compound.

## INTRODUÇÃO

A utilização de plantas com fins terapêuticos vem se desenvolvendo ao longo de séculos e este conhecimento tem sido passado entre gerações através de saberes de senso comum aliado ao cultivo de plantas, nativas ou exóticas, em quintais e jardins (Di STASI, 1996), facilitando o acesso de comunidades a um método alternativo popular aos produtos medicinais alopáticos (GURIB-FAKIM, 2006), o que tem contribuído para uma crescente popularidade dos medicamentos fitoterápicos (MENDES et al., 2018).

No Brasil, plantas medicinais e seus derivados estão entre os principais recursos terapêuticos da Medicina Tradicional e da Medicina Complementar e Alternativa aplicados no Sistema Único de Saúde – SUS – em consonância às recomendações da Organização Mundial da Saúde (BRASIL, 2012). Entretanto, apesar de serem reconhecidas como importantes recursos fitoterápicos e de sua contribuição direta ou indireta em cerca de 25% no desenvolvimento de todos os medicamentos modernos (RODRIGUES; AMARAL, 2012), o esquecimento e/ou desconhecimento destas plantas tem contribuído para a perda dos saberes tradicionais, em parte devido à escassez de pesquisas para o entendimento sobre o processo de produção destas plantas (OLIVEIRA, 2011).

Além disso, a exploração extrativista de diversas plantas de interesse medicinal tem contribuído para uma contínua devastação da biodiversidade do Cerrado (FELFILI et al., 2004, SILVA; PROENÇA, 2008). Tal fato poderia ser minimizado através da domesticação e o cultivo das espécies vegetais para obtenção de matéria-prima de interesse farmacêutico e redução do extrativismo (HEINZMANN; BARROS, 2007), bem como a capacitação para produção de biomassa associada à produção de princípios ativos de interesse (SIMÕES et al, 2003).

Dentre as espécies medicinais, o gênero *Dorstenia* é, de modo geral, o mais relevante da Família Moraceae, isso por apresentar furanocumarinas, um princípio ativo relacionado a várias funções terapêuticas (DALL'ACQUA; MARTELLI, 1991; CUNHA, 2005; CARVALHO, 2008).

São inúmeros os trabalhos científicos publicados em relação a composição química e potencial medicinal dos compostos do carapiá nos seres humanos, referindo-se aos aspectos fitoquímicos e de micropropagação. Entretanto, até o momento não existem trabalhos sobre o cultivo de carapiá, muito menos sobre a influência da adubação sobre a produção de compostos químicos.

Desta forma, faltam pesquisas sobre seu cultivo, fator que influenciaria diretamente na preservação da espécie, evitando assim sua extração da natureza, já que algumas espécies são descritas como ameaçadas de extinção (Brasil, 2019).

Sabendo disso, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes de adubação na produção de rizomas e o teor de furanocumarinas na cultura de Carapiá (*Dorstenia brasiliensis*), nas condições edafoclimáticas de Palmeiras de Goiás.

## METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Campus Palmeiras de Goiás da Universidade Estadual de Goiás, localizado na microrregião do Rio dos Bois, Goiás, sob as coordenadas 16° 52' 27" S, 49° 58' 14" O, altitude de 600 metros, apresentando clima tropical, com pluviosidade média de 1500mm e temperatura média anual de 24°C.

Para avaliar a influência da adubação sobre a produção de furanocumarinas em *Dorstenia brasiliensis* utilizou-se mudas advindas de rizomas da planta coletados no município de Panamá–GO que

foram transportados até o Câmpus Palmeiras de Goiás, acondicionados em sacolas de polietileno umedecidas com água.

Para o preparo das mudas os rizomas foram plantados a aproximadamente 1,5 cm de profundidade em bandeja de isopor com 128 células contendo substrato comercial BIOFLORA previamente umedecido.

O substrato utilizado é composto por casca de pinus/eucalipto, vermiculita, carvão vegetal, rocha calcárea, super fosfato simples, nitrato de amônio, esterco bovino, farelos e tortas de origem vegetal e apresenta características físicas conforme descrição do fabricante (Quadro 1).

**Quadro 1** – Descrição do substrato utilizado para o preparo das mudas.

Especificação	Garantia
pH	6,0 +/- (0,5)
Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	380
CRA % (mm)*	150
Umidade	60%
CE (miliSiemens)*	1,0 +/- (0,3)

\*CRA = Capacidade de retenção de água; \*CE = Condutividade elétrica.

Durante o período de desenvolvimento das mudas as bandejas foram mantidas em viveiro com sombrite 50%, efetuando-se irrigação diária, uma vez por dia.

Para o plantio definitivo foram utilizados vasos de 12 litros preenchidos com solo coletado em área do Campus Palmeiras de Goiás e que foram adubados conforme a proposição de cada tratamento, utilizando-se esterco bovino, fertilizante organomineral (Quadro 2) ou fertilizante mineral NPK sob formulação 5-25-15, adquiridos em Palmeiras de Goiás (Quadro 3).

**Quadro 2** – Análise química do Fertilizante Organomineral utilizado no experimento.

Determinação	Unidade	Valor
N	%	4,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	4,95
K <sub>2</sub> O	%	5,05
Citr+Água	%	3,80
Ácido Cítrico	%	2,84
Ca	%	3,80
Mg	%	1,00
S	%	2,05
Fe	%	0,9
Mn	ppm	710,0
Cu	ppm	140,0
Zn	ppm	730,0
B	ppm	240,0
Na	%	0,57
Matéria Orgânica	%	60,20
Cinzas	%	39,80
Umidade	%	17,32
pH		8,9
Relação C/N	C/N	11/1
Capacidade de retenção de água (CRA)	%	252,00
CTC	mmol/kg	300,00

**Quadro 3** – Descrição das fontes de adubação e local de aquisição para a condução do experimento.

Fonte de adubação	Aquisição
Esterco bovino	Doação da Fazenda Boa Esperança, localizada no município de Palmeiras de Goiás.
Organomineral	Doação da empresa Organoplus, localizada no município de Palmeiras de Goiás.
Mineral (NPK 5-25-15)	Adquirido em revenda agropecuária.

Como não existem dados sobre adubação para o carapiá, estipulou-se as proporções para Nitrogênio (N) em 36 kg.ha<sup>-1</sup>, Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) em 178 kg.ha<sup>-1</sup> e Potássio (K<sub>2</sub>O) em 107 kg.ha<sup>-1</sup> e, após estipular a necessidade de adubação da cultura e com base no resultado da análise de solo (Figura 1), os valores para cada fonte de adubação foram convertidos ao volume de solo do vaso (Quadro 4) e as adubações incorporadas

ao solo de acordo com a quantidade determinada através dos cálculos.

Lab. Amostra	cmolc/dm <sup>3</sup> (mE/100 ml)					mg/dm <sup>3</sup> (ppm)				
	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	P(Melich)	P(Resina)	P(Remanes)	
	1,6	0,5	0,0	2,7	0,13	51,4	21,7			
Lab. Amostra	mg/dm <sup>3</sup> (ppm)			micronutrientes mg/dm <sup>3</sup> (ppm)						
	S	Na	Co	Zn	B	Cu	Fe	Mn	Mo	
	1,2	6,2		0,7	0,08	5,5	39,7	37,7		
Lab. Amostra	Dados Complementares									g/dm <sup>3</sup>
	CTC	Sat Bases	Sat Al	Ca/Mg	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H+Al/CTC	Mat.Org.	Carbono
	4,96	45,50%	4,29%	3,20	32,26%	10,08%	2,62%	54,44%	23,0	13,34
Lab. Amostra	pH			Textura (g/Kg)						
	H2O	CaCl2	KCl	Argila	Limo	Areia				
	5,0			670,0	130,0	200,0				

**Figura 1** – Análise química do solo coletado para encher os vasos.

**Quadro 4** – Quantidade de adubação por vaso.

Fonte de Adubação	kg/ha	g/vaso
Esterco Bovino	30.000	270
Organomineral	2.000	18
Mineral	710	6,4

O experimento foi montado seguindo o delineamento inteiramente casualizado (DIC)

constituído de 4 tratamentos de diferentes tipos de adubação (Esterco bovino; Organomineral; Mineral; e Testemunha) compostos por 10 repetições, sendo considerado cada vaso uma repetição, totalizando 40 repetições (Figura 2).



**Figura 2** – Disposição do experimento mostrando o sistema de irrigação por gotejamento.

Durante o desenvolvimento do experimento as mudas foram irrigadas via sistema de gotejamento (Figura 2) e foi efetuado o controle de plantas daninhas manualmente, já que não existem registros de herbicidas seletivos para o carapiá. Esta prática foi realizada 3 vezes durante a condução do experimento, sendo respectivamente aos 30, 45 e 60 dias.

A colheita foi realizada aos 240 dias após o plantio, sendo os rizomas coletados submetidos à lavagem em água corrente e secos a temperatura ambiente durante 120 minutos.

As variáveis avaliadas foram peso úmido, peso seco e teor das furanocumarinas psoraleno e bergapteno. O peso úmido de todas as repetições foi determinado utilizando balança de precisão, após a secagem natural dos rizomas. Para a obtenção do peso seco os rizomas foram secos em estufa por 144 horas a temperatura constante de 50°C e aferidos em balança de precisão até peso constante.

Avaliações dos teores de furanocumarinas foram feitas no Laboratório de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás, através da técnica de cromatografia.

Para a obtenção dos teores de psoraleno e bergapteno das amostras utilizou-se cromatógrafo Waters com módulo de separação e2695 detector ultravioleta de arranjo de diodos (DAD) Waters 2998, software Empower®, coluna LUNA 5 $\mu$  C8, 250x4.6 mm (Phenomenex®) com filtro em PVDF de 0,45  $\mu$ m Millex®, 13 mm de diâmetro para filtração das soluções antes da injeção.

A fase móvel empregada foi uma mistura de acetonitrila/água (45: 55), previamente filtrada em membrana de fluoreto de polivinilideno (PVDF) de 0,45  $\mu$ m (Millex®), aplicando-se por 30 minutos fluxo

isocrático de 0,6 mL/minuto, mantendo-se a coluna cromatográfica a 30°C.

Os comprimentos de onda para leitura de psoraleno e bergapteno foram de 240 nm e 220 nm, respectivamente.

As amostras dos padrões psoraleno e bergapteno e do extrato mole de *D. brasiliensis* foram preparadas com metanol e filtradas em membrana de 0,45  $\mu$ m (Millex®).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao término do experimento, os rizomas foram colhidos e avaliado o peso verde. A Quadro 5 representa a análise de variância das fontes de adubação com o peso pós colheita.

**Quadro 5** – Média dos tratamentos em relação às fontes de adubação com o peso verde dos rizomas em gramas.

Tratamento	Peso seco (g/planta)
Testemunha	8.409000 a
Organomineral	8.496000 a
Esterco Bovino	9.592000 a
Mineral	11.808000 a
Média Geral	9.5762500
DMS	6,79401553524904
C.V (%)	57.95

\*DMS – Diferença Mínima Significativa; \*C.V – Coeficiente de Variação; \*Médias seguidas pela mesma letra não apresenta diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme os dados submetidos na análise de variância e Teste de Tukey a 5% de probabilidade, a relação entra as diferentes fontes de adubação não apresentou diferença significativa nos tratamentos. Segundo o relato de Costa et al. (2008), o ganho de matéria verde/seca e metabólitos secundários podem diferir conforme a cultura e as fontes de adubação

utilizadas, visto que a grande maioria dos trabalhos sujeitam às relações entre adubos orgânicos, químicos ou à mistura de ambos.

Contudo, é importante ressaltar que mesmo não havendo diferença estatística, os três tratamentos (esterco bovino, organomineral e mineral) que foram utilizados algum tipo de adubação apresentou o peso superior à testemunha, sendo que o tratamento utilizando adubo mineral apresentou maior valor em comparação aos demais tratamentos.

Com relação ao peso seco, assim como no peso verde não houve diferenças estatisticamente significantes entre os tratamentos (Quadro 6). Em um estudo realizado por Santos et al. (2001), nota-se que o resultado a adubação varia conforme as características de solo, quantidade de nutrientes e matéria orgânica, e principalmente, a espécie em questão. Corrêa et al. (2010) evidenciou que o uso da adubação orgânica pode trazer benefícios as características edáficas no solo, podendo assim, induzir de modo favorável ou danoso a formação de matéria verde/seca e metabólitos secundários, variando conforme a espécie.

**Quadro 6** – Média dos tratamentos em relação às fontes de adubação com o peso seco dos rizomas em gramas.

Tratamento	Peso seco (g/planta)
Esterco Bovino	2,578 a
Organomineral	2,780 a
Testemunha	2,861 a
Mineral	3,287 a
Média Geral	2,8765
DMS	2,02170101701336
C.V (%)	57.41

\*Médias seguidas pela mesma letra não apresenta diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Em contrapartida aos resultados obtidos, Corrêa et al. (2010), trabalhando com orégano, obteve as melhores respostas de biomassa pela melhor disponibilidade dos nutrientes em consequência do acréscimo das quantidades de adubos.

Observando os resultados obtidos quanto ao teor de psoraleno, pode-se observar que houve diferença estatística entre todos os tratamentos (Quadro 7). Contudo, é fundamental destacar a grande diferença entre a resposta da testemunha (sem adubação), que apresentou resultados altamente consideráveis em observação aos demais. Em estudo efetuado por Martins et al. (1998), demonstrou-se que a formação de biomassa e princípios ativos nas plantas medicinais, aromáticas e condimentares varia conforme inúmeras condições, sobretudo adubação, aspecto genético, clima, condições edáficas e condução fitotécnica. Neste contexto, é possível relacionar que o maior teor de psoraleno esteja associado à ausência de adubação, podendo este estar ligado diretamente com a produção princípios ativos.

**Quadro 7** – Média dos tratamentos em relação às fontes de adubação com o Teor Psoraleno em % mg/grama.

Tratamento	Teor de Psoraleno % (mg/g)
Esterco Bovino	0,0489 a
Organomineral	0,0698 b
Mineral	0,0874 c
Testemunha	0,146 d
Média Geral	0,0880250

\*Médias seguidas por letras diferentes caracterizam por apresentar diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Costa et al. (2008) notou que não houve relação dos tipos de adubação para a produção de óleo essencial de capim-limão. Dados parecidos foram obtidos para o capim citronela (*Cymbopogon winterianus*) em trabalhos feitos por Souza et al. (2003). Já Corrêa et al. (2010) constatou o resultado desfavorável da adubação orgânica a respeito da produção de timol em comparação ao tratamento sem adubação, cogitando ser a resposta fisiológica das plantas à instabilidade ambiental prejudicial (insuficiência nutricional).

Dessa forma, caso o produtor tenha como finalidade a produção de psoraleno os resultados

evidenciam que o uso de quaisquer fertilizantes não é considerado recomendável.

Analisando os resultados conseguidos sobre a influência das fontes de adubação sobre o teor de bergapteno (Quadro 8), é possível notar que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, sendo que todos os tratamentos se diferiram. É de suma importância ressaltar a diferença entre a resposta do tratamento utilizando esterco bovino, que mostrou resultados mais elevados em consideração aos outros.

**Quadro 8** – Média dos tratamentos em relação às fontes de adubação com o Teor Bergapteno em % mg/grama.

<b>Tratamento</b>	<b>Teor de Bergapteno (mg/g)</b>
Organomineral	0,5919 a
Testemunha	0,6173 b
Mineral	0,6732 c
Esterco Bovino	0,6986 d
Média Geral	0,64525

\*Médias seguidas por letras diferentes caracterizam por apresentar diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Yamada; Kamata (1989) descreve que a consequência da adubação orgânica não é limitada só a disponibilização de nutrientes, porém, pode levar a evolução de outros elementos da fertilidade do solo, na disponibilização de água, entre outros, destacando também a estabilidade ecológica no solo, no desenvolvimento radicular e seguinte a assimilação de nutrientes (CANTARELLA; BOVI, 1995; BOVI et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2005).

Segundo Martins et al. (1998), o estresse nutricional é capaz de influenciar na maior ou menor formação de óleos essenciais na planta. A escassez de nutrientes no solo é um dos fatores que podem ocasionar na redução do teor de cumarinas em *Justicia pectoralis*, com considerável diminuição na formação de biomassa, resultando assim na redução do produto total do princípio ativo. Estudos realizados por Chaves (2002), com *Mentha arvensis* L. var. *piperacens*,

observou que dosagens de esterco mais elevadas impulsionou o melhor desenvolvimento das plantas, porém o teor de óleos essenciais decresceu em concordância com o incremento das doses em comparação com a testemunha.

Desse modo, em uma situação que o produtor possua como objetivo a produção de bergapteno os resultados mostram que o uso de fertilizantes minerais e principalmente esterco bovino seriam os mais recomendáveis. Vale a pena destacar que a proporção de nutrientes deve ser manejada de forma prudente para alcançar resultados desejáveis, sabendo que a escassez (lei do mínimo) ou excesso de nutrientes (lei do máximo) podem provocar desordens no desenvolvimento das plantas (CORRÊA, 2010).

## CONCLUSÃO

As fontes de adubação avaliadas não apresentaram influência em comparação com o parâmetro de peso verde e peso seco, sendo que não houve diferenças estatísticas, entretanto, o tratamento com adubação mineral sobressaiu aos demais.

Em relação aos teores de psoraleno apresentaram diferença estatística entre todos os tratamentos, sendo a testemunha caracterizada a melhor resposta contraposta aos outros. Da mesma forma, os teores de bergapteno tiveram diferença estatística entre todos os tratamentos, conferindo ao esterco bovino o resultado mais relevante.

Portanto, foi evidenciado que as fontes de adubação podem ou não influenciar na produção de óleos essenciais, entretanto, não interfere no peso verde e peso seco de *Dorstenia brasiliensis*. Ressaltando assim a necessidade da realização de mais estudos relativos a variação nas dosagens de fertilizantes.

## REFERÊNCIAS

- Bovi MLA, Spiering SH, Barbosa AMM. Densidade radicular de progênies de pupunheira em função de adubação NPK. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.3, p.186-93, 1999.
- Brasil. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Disponível em: [http://dados.gov.br/dataset/portaria\\_443](http://dados.gov.br/dataset/portaria_443). Acesso em 06/07/2020.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica/Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde**. Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2012. 156 p. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica ; n. 31).
- Cantarella J, Bovi MLA. **Extração e reciclagem de nutrientes de plantas de pupunha**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, Anais...Viçosa: SBCS, 1995. p.788-9.
- Carvalho AF. **Dorstenia cayapia**: aspectos agronômicos. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Uberlândia. 68 p. 2008
- Corrêa RM, Pinto JEBP, Reis ES, Costa LCB, Alves PB, Niculan ES, Brant RS. Adubação orgânica na produção de biomassa de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) em cultivo protegido. **Revista Brasileira Plantas Medicinais**, Botucatu, v.12, n.1, p.80-89, 2010.
- Cunha LC, Leão RA, Parente LML, Castro LCM, Chaul A, Carvalho HE, Rodrigues VB, Bastos MA. Avaliação Clínica Toxicológica Preliminar do Viticromin em Pacientes com Vitiligo. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v. 2, p. 15-23, 2005.
- Dall' Acqua F, Martelli. Photosensitizing action of furocoumarins on membrane components and consequent intracellular event. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology** 8:235–254. 1991.
- Di Stasi LC. **Plantas medicinais: arte e ciência**. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, p. 230. 1996.
- Felfili JM et al. **Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estágio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora**. In: Cerrado: ecologia e caracterização. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p. 177-220. 2004.
- Gurib-Fakim A. Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tomorrow. **Molecular Aspects of Medicine**, [S.l.], v. 27, p. 1-93, 2006.
- Heinzmann BM, Barros FMC. Potencial das plantas nativas brasileiras para o desenvolvimento de fitomedicamentos tendo como exemplo *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Revista Saúde**. Santa Maria: vol. 33, n 1: p 43-48, 2007.
- Martins ER et al. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1998. 220p.
- Mendes VA et al. Avaliação do uso de produtos naturais na prática do profissional de saúde. **Revista Saúde**. Santa Maria, v. 44, n. 1, p. 1-7, 2018.
- Nascimento JT et al. Rendimento de palmito de pupunheira em função da aplicação de esterco bovino e adubação química. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.1, p.19-21, 2005.
- Oliveira SL et al. Plantas Medicinais como Recurso Terapêutico em Comunidade do Entorno da Reserva Biológica do Tinguá, RJ, Brasil – Metabólitos Secundários e Aspectos Farmacológicos. **Revista Científica Internacional**, p. 20, 2011.
- Rodrigues AG, Amaral ACF. Aspectos sobre o desenvolvimento da fitoterapia. In: Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica/Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde**. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. p. 13-23. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 31).
- Santos EAM, Pêgo KP, Martins ER. **Efeitos da dose de adubo orgânico e de cobertura morta sobre o crescimento e produção de calêndula (*Calendula officinalis* L.) em Montes Claros**



- **MG.** SEMINÁRIO MINEIRO DE PLANTAS MEDICINAIS, 7., Montes Claros. Proceedings ... Montes Claros, 2001. p.7.

Silva CSP, Proença CEB. Uso e disponibilidade de recursos medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 22(2):481-492. 2008.

Simões CMO et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 5 ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS / Editora UFSC, 2003.

Souza RL et al. **Influência de diferentes adubações orgânicas na biomassa e no rendimento do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* (L.) – Citronela.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS: DIAGNÓSTICO E PERSPECTIVAS, 2., 2003, Campinas. Documentos... Campinas: IAC, 2003. v.74, p.61.ouza et al. (2003)

Yamada H, Kamata H. Agricultural technological evaluation of organics farming and gardening I. **Effects of organic farming on yields of vegetables and soil physical and chemical properties.** Blulletin of the Agricultural Research Institute of Kanagawa Prefecture, v.130, p.1-13, 1989.