



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPECUÁRIA
CURSO DE BACHARELADO EM AGROECOLOGIA**

ANA CAROLINA BEZERRA

**VARIAÇÃO ESTRUTURAL DA HORTELÃ-MIÚDA PROVENIENTE DE
DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO**

**LAGOA SECA/PB
OUTUBRO/2016**

Ana Carolina Bezerra

**VARIAÇÃO ESTRUTURAL DA HORTELÃ-MIÚDA PROVENIENTE DE
DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Agroecologia.

Área de concentração: Agroecologia

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Camila Firmino de Azevedo

**LAGOA SECA/PB
OUTUBRO/2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B574v Bezerra, Ana Carolina
Variação estrutural da hortelã-miúda proveniente de diferentes condições de cultivo. [manuscrito] / Ana Carolina Bezerra. - 2016. 30 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2016.
"Orientação: Prof. Dr. Camila Firmino de Azevedo, Departamento de Agroecologia e Agropecuária".

1. Agroecologia. 2. Controle de qualidade. 3. Mentha x villosa Huds. 4. Morfoanatomia vegetal. I. Título.

21. ed. CDD 581.634



CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM AGROECOLOGIA

ATA DA DEFESA DO TCC

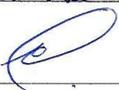
Aos 20 dias do mês de Outubro de 2016, às 09:30 horas, no Auditório do CCAA, Campus II, da UEPB, foi realizada a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Variação estrutural da hortelã-miúda proveniente de diferentes condições de cultivo, da educanda ANA CAROLINA BEZERRA, Matrícula 122363035, sob orientação da Profª. Drª. CAMILA FIRMINO DE AZEVEDO da UEPB. A **Banca Examinadora** foi composta pela Profª. Drª. MÁRCIA REJANE DE QUEIROZ ALMEIDA AZEVEDO da UEPB e pelo Pesquisador Dr. GIVANILDO ZILDO DA SILVA; e foi presidida pela Orientadora, que deu início aos trabalhos. O educando teve o tempo de 20 minutos para a sua apresentação, e a **Banca Examinadora** teve igual tempo para as arguições. Encerrada a defesa, a **Banca Examinadora**, acompanhada da orientadora se reuniu para avaliar o Trabalho. Após a análise da **Banca Examinadora**, foi atribuído o conceito **APROVADA**, com a Nota 10,0 (dez), o qual foi proclamado pela presidência da banca, perante o público presente. A presente ata foi lida e aprovada, por unanimidade, ficando assinada por mim, da Profª. Drª. CAMILA FIRMINO DE AZEVEDO, demais membros da Banca Examinadora, Educanda e Coordenadora do TCC. Lagoa Seca/PB, 20 de Outubro de 2016.

Profª. Drª. CAMILA FIRMINO DE AZEVEDO Camila Firmino de Azevedo

Profª. Drª. MÁRCIA REJANE DE QUEIROZ A. AZEVEDO Márcia Rejane A. A. Azevedo

Dr. GIVANILDO ZILDO DA SILVA Givanildo Zildo da Silva

ANA CAROLINA BEZERRA Ana Carolina Bezerra


Élide Barbosa Correa
Coordenadora do TCC

DEDICATÓRIA

Ao meus pais, a minha família e amigos pela dedicação, companheirismo e amizade.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda paciência e força concedidos durante todo período da graduação.

Ao meu pai Orlando Bezerra, pelo incentivo e por todas as coletas de sementes em que me acompanhou. A minha mãe Maria Zélia, pelo incentivo, amor e por me aguentar em todos os momentos de estresse. Aos meus irmãos Daniel e Beatriz por toda ajuda e por estarem sempre presentes na minha vida.

Aos meus avós Otaviano e Creuza (*in memoriam*), que embora fisicamente ausentes, sentia suas presenças ao meu lado, dando-me força.

A minha Vó Maria Henriques Bezerra e às minhas tias, por me acolherem em sua casa nesses últimos 3 anos. E a todos os meus familiares por todo apoio e compreensão.

À professora Camila Azevedo, pela orientação, incentivo, confiança, amizade; por ter me ensinado a amar e proteger os animais e por acreditar que seria capaz de desenvolver esse trabalho.

Aos professores do Curso de Bacharelado em Agroecologia da UEPB, em especial, a professora Márcia Azevedo, Wellington Souto Ribeiro, Shirleyde Alves, Pedro Dantas, Élide Barbosa e tantos outros que contribuíram para minha formação acadêmica e para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos funcionários da UEPB, Maria de Lurdes, Tricya Farias, Joelma Oliveira, Simone Medeiros e todos os outros funcionários do campus II da UEPB, pela presteza e atendimento quando foi necessário.

A Luana da Silva Barbosa, pela amizade e pela contribuição na realização desse trabalho.

Aos meus amigos, em especial, Kaline Ligia Nascimento, Gabrielly Ketly Vidal de Oliveira, Alfredo Rosas de Lima Junior e Edgleiston Vieira, pela amizade e pelo apoio.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

VARIAÇÃO ESTRUTURAL DA HORTELÃ-MIÚDA PROVENIENTE DE DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO

Ana Carolina Bezerra*

RESUMO

Os tratamentos medicinais com espécies vegetais são amplamente utilizados no Brasil, no entanto, muitas dessas plantas são produzidas com a utilização de agrotóxicos, o que não é recomendado, uma vez que o uso de insumos químicos pode alterar a composição da planta, podendo até provocar efeitos colaterais ou tóxicos. Objetivou-se com esta pesquisa, identificar as variações estruturais de partes aéreas vegetativas de *Mentha x villosa* Huds. provenientes de diferentes sistemas de cultivo, com o intuito de avaliar se as características estruturais identificadas em cada sistema podem causar influência na qualidade; e além disso, identificar as principais estruturas responsáveis pela produção de princípios ativos nessa espécie. As análises foram realizadas com partes aéreas vegetativas de hortelã-miúda (*Mentha x villosa* Huds) produzidas nos sistemas convencional, orgânico com manejo, orgânico sem manejo e área urbana. Foram avaliadas as seguintes características morfológicas e anatômicas: comprimento da parte aérea; diâmetro do caule; comprimento, largura e espessura do limbo foliar; espessura da epiderme do caule; espessura da epiderme abaxial e adaxial da folha; diâmetro do feixe vascular da folha. Além disso, foi realizada uma breve descrição da organização morfoanatômica geral da folha e do caule da espécie estudada, dando ênfase à identificação dos tecidos secretores. O sistema convencional proporcionou os maiores resultados na epiderme adaxial (163 μm). Com relação, a espessura da epiderme do caule (101,5 μm) e diâmetro do feixe vascular (262,5 μm), os melhores resultados foram observados no sistema orgânico com manejo. *Mentha x villosa* possui características estruturais comuns em espécies aromáticas da família Lamiaceae, como a presença de tricomas glandulares e caule formado por quatro pontos principais de xilema. Os sistemas orgânicos com e sem manejo influenciaram positivamente o desenvolvimento das epidermes do caule e folha, bem como da espessura do caule, o que proporciona melhor defesa à planta. Já o sistema convencional aumentou significativamente o diâmetro do caule e a espessura da folha, sendo esta última condição, um fator que pode reduzir a taxa fotossintética.

Palavras-chave: Agroecologia. Controle de qualidade. *Mentha x villosa* Huds. Morfoanatomia vegetal

*Aluna de Graduação em Bacharelado em Agroecologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus II.

E-mail:

acbezerra78@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais tem sido significativo, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% da população mundial faz uso da medicina popular para a amenização ou cura de doenças (LOPES et al. 2010). Dados do Ministério da Saúde, em 2006, relatam que cerca de 37% da população brasileira utilizou produtos de origem natural, especialmente as plantas (BRASIL, 2006).

Uma espécie com propriedades medicinais e aromáticas, cultivada em todo território brasileiro, é a hortelã-miúda (*Mentha x villosa* Huds) (DIMECH et al., 2006). É uma planta herbácea, rasteira, com ramos eretos, folhas ovais, opostas e curtamente peciolada, com aroma forte e bem característico (SOARES, 2010). Esta planta é um híbrido originário do cruzamento entre a *Mentha spicata* L. e a *Mentha suaveolens* Ehlh. Devido aos inúmeros híbridos resultantes do cruzamento espontâneo entre suas espécies, sempre gerou conflitos em sua taxonomia, podendo a hortelã-miúda ser facilmente confundida com outras espécies, como a *Mentha crispera* L. (FERREIRA, 2008; SOARES, 2010).

A *Mentha x villosa* Huds é uma planta de clima subtropical, susceptível a invernos intensos. Exige solo leves, rico em matéria orgânica e bem drenado, recomenda-se irrigar diariamente, pois temperaturas muito elevadas, associada a déficit hídrico, diminuem o teor de óleos essenciais (SOARES, 2010).

A *Mentha x villosa* Huds é vendida fresca nas feiras e supermercados como hortaliça. Alguns acessos são ricos em óxido de piperitenona, um princípio ativo eficaz contra amebíase e giardíase (SILVA, 2014). Não se encontram sementes de *Mentha x villosa* Huds no mercado, pois é basicamente propagado por via vegetativa. No Brasil ocorreu uma redução drástica na produção de menta devido a problemas de fertilidade e manejo do solo, uma vez que as condições nutricionais são essenciais para o balanço entre acúmulo de biomassa e produção de óleo essencial, características indispensáveis para uma rentável produtividade agrícola (PAULUS et al. 2007; VALMORBIDA E BOARO, 2007).

A fitoterapia e o uso de plantas medicinais fazem parte da prática da medicina popular, constituindo um conjunto de saberes internalizados nos diversos usuários e praticantes (ELDIN E DUNFORD, 2001). E sua expansão pode ser atribuída a diversos fatores, tais como: efeitos adversos de fármacos sintéticos, preferência dos consumidores por tratamentos “naturais”, validação científica das propriedades farmacológicas de espécies vegetais, desenvolvimento de novos métodos analíticos colocados à disposição do controle de qualidade, desenvolvimento de novas formas de preparações e administrações de produtos fitoterápicos, aumento do conhecimento químico, farmacológico e clínico das drogas vegetais e seus derivados, além do menor custo, se comparado com os fármacos sintéticos (CAÑIGUERAL et al. 2003; VIEIRA, 2001).

Apesar da utilização e comprovada eficiência dos fitoterápicos, a ausência de qualidade, adulteração e incorreta utilização interferem na eficácia e até mesmo na segurança do produto (MELO et al., 2007), fato preocupante na área da saúde, e especificamente, na comunidade científica.

Entre as causas de má qualidade da matéria-prima vegetal destaca-se a contaminação biológica (fungos, bactérias) e física (solo), associada à falta de práticas agrícolas seguras, ao processo de secagem, longo e descontínuo, na maioria das vezes, transporte e embalagens inadequadas. Além desses problemas, os teores variáveis do princípio ativo se confundem com a falsificação por meio da mistura com outros órgãos das plantas e mesmo com outras espécies (MARTINAZZO, 2006).

Portanto, muitos elementos contribuem para a qualidade: pureza da matéria-prima (sem adulteração), baixo nível de contaminação com bactérias, fungos, pesticidas, ausência de radioatividade e de metais pesados e concentração adequada de compostos ativos (POUTARAUD E GIRARDIN, 2005).

A utilização de agrotóxicos durante a produção de plantas medicinais é um dos fatores que exerce influência sobre as características estruturais do vegetal (CHABOUSSOU, 2006), podendo influenciar o desenvolvimento e a produtividade dos princípios ativos nessas espécies. No entanto, os efeitos que os agrotóxicos exercem sobre a morfologia e a anatomia das plantas ainda são pouco estudados, especialmente quando se trata de espécies medicinais

(AZEVEDO et al., 2014; PESSOA et al., 2014). Diante disso, estudos que incluam identificação morfológicas e anatômicas são importantes para a determinação do controle de qualidade utilizado na produção de matérias-primas para fitoterápicos, em especial às drogas vegetais (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b).

Dessa forma, objetivou-se com esta pesquisa, identificar as variações estruturais de partes aéreas vegetativas de *Mentha x villosa* Huds. provenientes de diferentes sistemas de cultivo, com o intuito de avaliar se as características estruturais identificadas em cada sistema podem causar influência na qualidade e além disso, identificar as principais estruturas responsáveis pela produção de princípios ativos nessa espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Locais de coleta

Partes aéreas vegetativas de *Mentha x villosa* Huds. (hortelã-miúda) foram adquiridas diretamente de agricultores do brejo paraibano que produzem nos sistemas convencional, orgânico com manejo (Alagoa Nova - PB) e orgânico sem manejo (Lagoa Seca – PB), além disso, a hortelã-miúda também foi coletada em área urbana (Campina Grande – PB).

O município de Alagoa Nova – PB, onde foi adquirido o material vegetal produzido nos sistemas convencional e orgânico com manejo, está localizado no território da Borborema e apresenta Latitude 07°03'07"S e Longitude 35°45'56"W. A altitude média do Território da Borborema está acima de 500 m, o que favorece a existência de um microclima ameno com chuvas abundantes, em média de 1.000 mm/ano, distribuídas em seis meses, com temperatura acima de 25°C no período de verão (INMET, 2010).

Já o município de Lagoa Seca – PB, onde foram adquiridas as plantas produzidas no sistema orgânico sem manejo, está localizado no agreste paraibano, possui área total de 68,3 km² e situa-se a uma altitude de aproximadamente 634 metros acima do nível do mar, apresenta latitude 07°10'15" S e longitude 35°51'13" W (IBGE, 2010). Com clima ameno e relevo favorável, a região é propícia à produção de frutas, hortaliças e plantas

medicinais, sendo a principal fonte de renda da maioria das famílias de agricultores habitantes na zona rural do município (ALBUQUERQUE et al, 2014).

E o município de Campina Grande – PB, onde foi coletada a hortelã-miúda produzida em área urbana, apresenta área total de 621 km². Situa-se a uma altitude de aproximadamente 550 metros acima do nível do mar, na região oriental do Planalto da Borborema, ocupando o trecho mais alto desse planalto (IBGE, 2007). As coordenadas geográficas de Campina Grande são latitude 7°13'11" S e longitude 35°52'31" W (RODRIGUES et al., 1996).

2.2. Sistemas de cultivo

2.2.1. Orgânico com manejo

A coleta da *Mentha x villosa* Huds. foi realizada no sítio Ribeiro, município de Alagoa Nova/PB, onde é produzida em policultivo com hortaliças (alface, coentro, couve, rúcula, chicória, nabo, brócolis e espinafres), árvores frutíferas (banana, laranja e mamão) e outras espécies medicinais (capim santo, erva cidreira, manjeriço e alecrim), sendo os canteiros adubados com esterco caprino, ovino e bovino. A irrigação é feita por aspersão 2 vezes ao dia, com água proveniente de um açude existente na propriedade. Quanto à luminosidade, a espécie é cultivada em pleno sol.



Figura 1. Canteiros com *Mentha x villosa* Huds. na área de produção do sistema orgânico com manejo, em Alagoa Nova/PB.

2.2.2. Orgânico sem manejo

A coleta foi realizada em uma estação experimental de pesquisa agropecuária localizada no município de Lagoa Seca/PB. A *Mentha x villosa* Huds. coletada no sistema orgânico sem manejo, bem como as outras espécies medicinais existentes no local, são utilizadas como banco ativo de germoplasma e matrizeiro. Sendo produzida em policultivo com outras plantas medicinais (guaco, citronela, erva-cidreira, melão-de-são-caetano, malva-rosa, mastruz e pimenta). Quanto à adubação, utilizou-se húmus apenas na preparação do substrato, não sendo feita outras adubações para manutenção dos canteiros. A irrigação é realizada uma vez por semana de forma manual, com água proveniente de um poço. Já em relação à luminosidade, a plantas é cultivada em ambiente protegido com sombrite (50%). Foi observada a presença de ervas espontâneas e pragas em algumas espécies que estavam próximas aos canteiros onde foi coletado o material vegetal.



Figura 2. Canteiro de hortelã-miúda na área de produção de plantas medicinais do sistema orgânico sem manejo, em Lagoa Seca/PB.

2.2.3. Área Urbana

A hortelã-miúda foi coletada em um quintal produtivo, na cidade de Campina Grande/PB. Essa espécie é cultivada à sombra de espécies como babosa e tomate, sem adubação e à irrigação é realizada manualmente 1 vez ao dia com água proveniente do sistema de abastecimento.



Figura 3. Quintal produtivo de *Mentha x villosa* Huds. em área urbana, em Campina Grande/PB.

2.2.4. Sistema Convencional

A coleta da *Mentha x villosa* Huds. foi realizada em uma propriedade no município de Alagoa Nova/PB, em plantio de policultivo com hortaliças e com outras plantas medicinais, sendo os canteiros adubados com ureia, fertilizantes minerais Super Fish e Bugram Protect RSO 380, sendo esses produtos aplicados a lanço. Além dos fertilizantes minerais, também é pulverizado Lorsban 480 BR para controle de insetos e ácaros uma vez por semana. A irrigação é feita por aspersão duas vezes ao dia, com água proveniente de açude existente na propriedade. Quanto à luminosidade, é cultivada em pleno sol.

Em relação aos produtos aplicados, o Bugram Protect RSO 380 é proveniente de rochas fossilizadas de algas marinhas, que receberam um tratamento térmico para purificação de óxido de silício, que cria uma camada protetora na planta. Já o Super Fish é um fertilizante foliar à base de aminoácidos livres, que atua como regulador natural do equilíbrio nutricional das plantas, promovendo o aumento da fotossíntese. O Lorsban 480 BR é um inseticida de contato e ingestão do grupo químico organofosforado, multi-cultura e multi-praga; possui classificação toxicológica I – extremamente tóxico e classificação do potencial de periculosidade ambiental II – produto muito perigoso ao meio ambiente. Contudo, nem um dos produtos citados são indicados para o cultivo *Mentha x villosa* Huds.



Figura 4. Canteiros de hortelã-miúda em área de produção do sistema convencional, em Alagoa Nova/PB.

2.3. Características analisadas

As análises foram feitas com caules e folhas provenientes de plantas adultas e sadias, cultivadas em cada sistema de cultivo, que apresentaram padrões morfológicos gerais uniformes. Foram avaliadas as seguintes características morfológicas e anatômicas: comprimento da parte aérea (CPA); diâmetro do caule (DC); comprimento (CF), largura (LF) e espessura do limbo foliar (EP); espessura da epiderme do caule (EEC); espessura da epiderme abaxial (EEA) e adaxial da folha (EEB); e diâmetro do feixe vascular da folha (DFVF). Além disso, foi realizada uma breve descrição da organização morfoanatômica geral da folha e do caule das espécies estudadas, dando ênfase à identificação dos tecidos secretores.

As avaliações morfológicas foram realizadas com auxílio de paquímetro digital e régua graduada. Para a avaliação do caule, foi retirada uma porção sempre da mesma distância da gema apical e para a avaliação foliar, foram retiradas folhas sempre do mesmo nó, também considerando a distância deste para a gema apical. Além disso, as análises referentes à avaliação morfológica foram feitas em dez repetições.

Os materiais selecionados para as análises anatômicas foram fixados em FAA (5% de formaldeído, 5% de ácido acético e 90% de álcool a 70%) por 24 horas e posteriormente acondicionados em álcool a 70%. Estes foram seccionados transversalmente à mão livre com lâmina cortante, utilizando-se pecíolo de embaúba e isopor (poliestireno expandido) como suporte. Foram usados, nas análises das secções, hipoclorito de sódio a 1% como

descolorante e o corante safranina a 10%. O material foi montado em lâminas semipermanentes com glicerina e observado em fotomicroscópio.

A espessura da epiderme abaxial e adaxial, espessura da epiderme do caule e o diâmetro do feixe vascular da folha foram determinados com lâmina milimétrica (câmara de Neubauer), para determinação das variáveis foram calculadas pela média de cinco medições.

Utilizou-se 4 lâminas contendo material vegetal de indivíduos diferentes, onde cada lâmina representou uma repetição.

O esquema com a representação do local das secções e das medições realizados em cada órgão está representado na Figura 5.

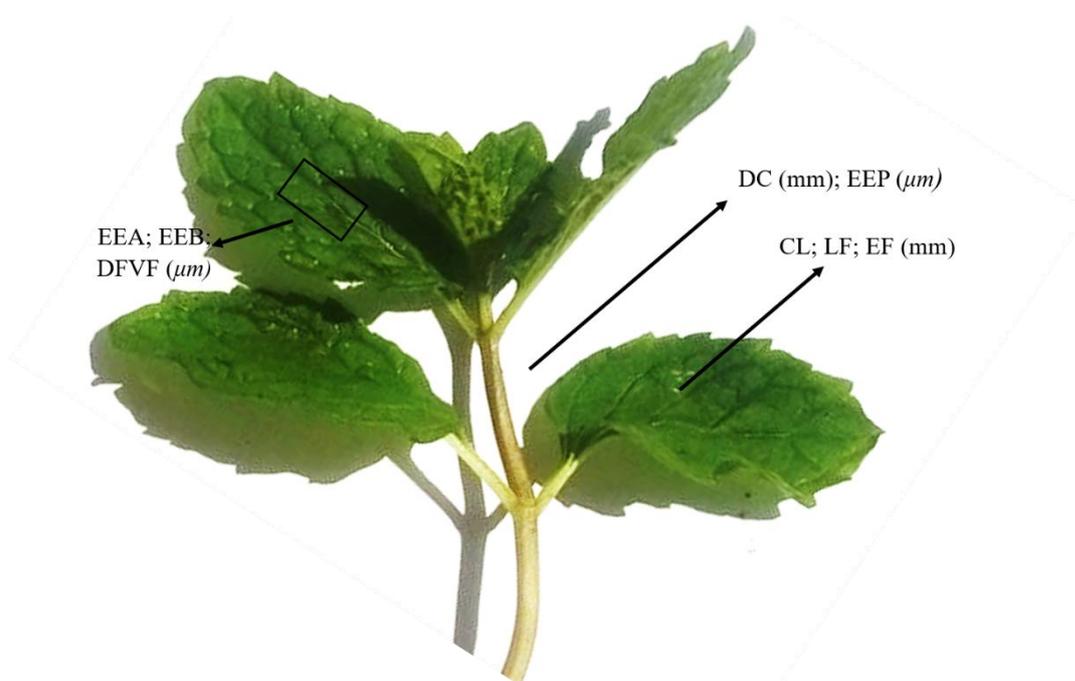


Figura 5. Localização das secções e das medições de *Mentha x villosa* L. CF - Comprimento da folha; LF – Largura da folha; EF – Espessura da folha; DC – Diâmetro do caule; EEC – Espessura do caule; EEB – Espessura da epiderme abaxial da folha; EEA – Espessura da epiderme adaxial da folha; EFVF – Espessura do feixe vascular da folha.

2.4. Análise estatística

Os dados foram analisados segundo delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos, que representaram os sistemas de cultivo (orgânico com manejo, orgânico sem manejo, área urbana e convencional), sendo as médias comparadas através do teste de Tukey a 5%

de probabilidade, por meio do aplicativo computacional ASSISTAT Versão 7.7 beta (SILVA, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Morfologia

Na Tabela 1 estão presentes os dados de comprimento da parte aérea, diâmetro do caule e comprimento, largura e espessura da folha da hortelã-miúda submetida a diferentes sistemas de cultivo (orgânico com manejo, orgânico sem manejo, área urbana e convencional). Estes causaram influência altamente significativa nos resultados.

Tabela 1. Médias do Comprimento da parte aérea (CPA), diâmetro do caule (DC) e comprimento (CF), largura (LF) e espessura da folha (EF) de hortelã-miúda (*Mentha x villosa* Huds.) provenientes de diferentes sistemas de cultivo.

Tratamentos	CPA (cm)	DC (mm)	CF (mm)	LF (mm)	EF (mm)
Orgânico com manejo	24,7 b	1,9 a	27,5 b	16,5 ab	0,40 b
Orgânico sem manejo	35,6 a	1,0 c	29,5 ab	18,2 a	0,37 b
Área urbana	24,6 b	1,6 b	22,6 b	13,3 b	0,25 c
Convencional	16,8 c	1,8 a	35,2 a	19,6 a	0,60 a
C.V%	20,42	10,70	21,31	22,41	16,23

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O maior desenvolvimento da parte aérea foi observado no sistema orgânico sem manejo (35,6 cm). Já com relação ao diâmetro do caule, o melhor sistema observado foi o orgânico com manejo (1,9 mm), entretanto esses resultados não diferiram estatisticamente dos resultados do sistema convencional (1,8 mm). As folhas apresentaram maior desenvolvimento, em relação ao comprimento, à largura e à espessura no sistema convencional (35,2; 19,6 e 0,60 mm, respectivamente), contudo os dados de comprimento e largura da folha não diferiram estatisticamente dos dados do sistema orgânico sem manejo (29,5 e 18,2, respectivamente).

Amaro et al. (2013) também observou um maior comprimento da parte aérea e de raízes em estacas de *Mentha arvensis* L. cultivadas com substrato solo + areia + esterco bovino; esses resultados são justificados pelas melhores condições de desenvolvimento das estacas proporcionadas pelo substrato solo + areia + esterco, disponibilizando assim, nutrientes que refletiram na conversão de fotoassimilados em novos tecidos, resultando na formação de novas ramificações e crescimento de estacas. Chagas et al (2011), avaliando plantas de *M. arvensis*, também observou um acréscimo de 33,74 g na biomassa seca da parte aérea para cada 1,0 kg m⁻² de adubo orgânico (esterco bovino) aplicado. Contudo, resultados divergentes foram encontrados por Paulus et al. (2011), verificando que o substrato à base de solo + areia + esterco bovino não foi eficiente para promover melhores respostas para altura de plantas de *Mentha gracilis* e *Mentha x villosa*.

O maior desenvolvimento das folhas no sistema convencional indica que as aplicações de agrotóxicos promovem um maior desenvolvimento desse órgão, provavelmente por controlar doenças nessa espécie, no entanto Carvalho et al. (2010) explicam que essas substâncias podem reduzir o teor e qualidade de princípios ativos. Frequentemente a hortelã-miúda é atacada por cochonilhas e pulgões (SOARES, 2010), que causam sérios prejuízos aos agricultores, tornando-as menos vigorosas e produtivas. Além disso, essas pragas secretam um líquido açucarado que favorece a formação de uma película preta sobre as folhas e frutos, popularmente conhecida como fumagina, o que reduz a fotossíntese da planta (MICHEREFF FILHO et al, 2009), reduzindo assim a sua produção de princípios ativos.

A utilização de técnicas que possibilitem incrementar matéria orgânica no solo é de fundamental importância, pois traz benefícios para as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular, aumentando direta ou indiretamente a capacidade do solo de armazenar água, e é fonte de reserva de nutrientes no solo, principalmente de nitrogênio, fósforo, enxofre e micronutrientes, que contribuem significativamente para a nutrição das plantas (WALTERS; BINGHAM, 2007), favorecendo assim o equilíbrio do agroecossistema e conseqüentemente reduzindo a necessidade de utilização de agrotóxicos.

A aplicação de fertilizantes para o cultivo de plantas aromáticas normalmente afeta a produção de óleos essenciais e, portanto, há necessidade de se avaliar as exigências de cada espécie, bem como o manejo adequado da adubação (SANGWAN et al., 2001). Além disso, os agrotóxicos promovem os mais diferentes efeitos tóxicos nos tecidos vegetais, a curto e a longo prazo (CHABOUSSOU, 2006).

3.2. Anatomia

A folha da *Mentha x villosa* Huds., em secção transversal, apresenta mesofilo assimétrico, formado por parênquima paliçádico e lacunoso, e epiderme unisseriada (Figura 6A).

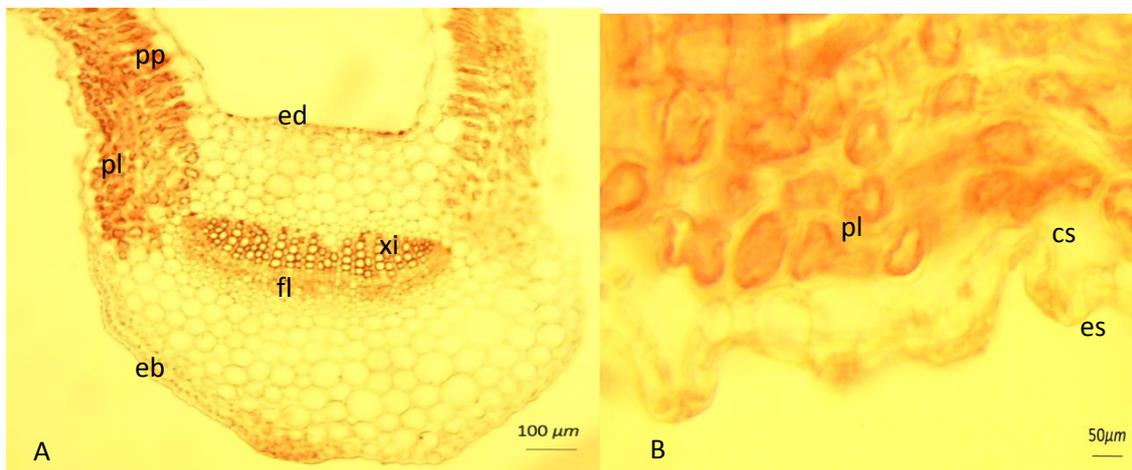


Figura 6. Estrutura geral da folha em secção transversal. A. Folha de *Mentha x villosa* Huds. B. Epiderme abaxial da folha evidenciando estômatos com câmaras subestomáticas. (pp - parênquima paliçádico; pl - parênquima lacunoso; ed - epiderme adaxial; eb - epiderme abaxial; fl - floema; xi - xilema; es - estômato; cs - câmara subestomática).

O parênquima paliçádico é formado por uma ou duas células alongadas na face adaxial da folha, enquanto que o parênquima lacunoso é formado por três a cinco camadas de células de variados tamanhos. As células da epiderme possuem parede periclinal externa espessa e recoberta por cutícula. Os estômatos do tipo diacítico estão localizados na face abaxial da folha e apresentam tamanhos diferentes, todos possuindo câmara subestomática (Figura 6B). Em ambas faces da folha, observou-se tricomas glandulares em grande quantidade. A nervura central é formada por um feixe vascular grande,

que apresenta duas a três camadas de colênquima após a epiderme, com xilema voltado para a face adaxial e floema para a face abaxial.

O caule apresenta epiderme unisseriada e logo abaixo encontra-se de uma a duas camadas de colênquima (Figura 7). Observou-se a presença de tricomas glandulares de várias formas. O feixe vascular é constituído de quatro pontos principais de xilema, e externamente a esse, o floema, o que dá o aspecto quadrangular ao caule, como já observado em outras espécies de Lamiaceae (MAURO et al., 2008; ZAMFIRACHE et al., 2008; FIUZA et al., 2010). A medula apresenta células parenquimáticas arredondadas de vários tamanhos.

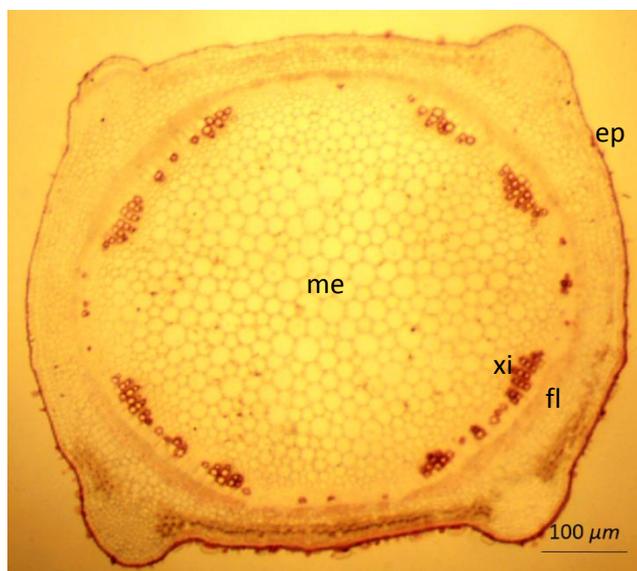


Figura 7. Estrutura geral do caule de *Mentha x villosa* Huds. em secção transversal (ep – epiderme; me – medula; xi – xilema; fl – floema).

Características semelhantes foram observadas em outras espécies de Lamiaceae. O limbo foliar de *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. apresenta de uma a duas camadas de parênquima paliçádico, contudo, no que se refere ao parênquima lacunoso, a hortelã-miúda apresenta de três a cinco camadas de células diferindo do *P. amboinicus* que apresenta de duas a três camadas de parênquima lacunoso. O caule de *P. amboinicus* também apresenta características semelhantes ao da hortelã-miúda, duas a três camadas de colênquima angular, abaixo da epiderme unisseriada, formada por

células diminutas. As regiões medular e cortical estão preenchidas por parênquima comum com meatos (MAURO et al., 2008).

Os estômatos diacíticos são mais comuns em Lamiaceae (METCALFE; CHALK, 1950), mas estômatos anisocíticos já foram registrados nas folhas de outras espécies, como em *Hyptis ovalifolia* Benth. e *Hyptis rugosa* Benth. (REZENDE et al., 2003).

Nas folhas e no caule da hortelã-miúda foram encontrados tricomas glandulares de dois tipos: tricomas glandulares sésseis e com ápice secretor pluricelular globoide (Figura 8A) e tricomas glandulares com pedicelo unicelular e ápice secretor unicelular (Figura 8B). Não foi observada diferença na produção de tricomas quando avaliados os diferentes sistemas de cultivo; os tricomas glandulares sésseis apresentaram-se em maior quantidade do que os pedicelados em todos os tratamentos analisados.

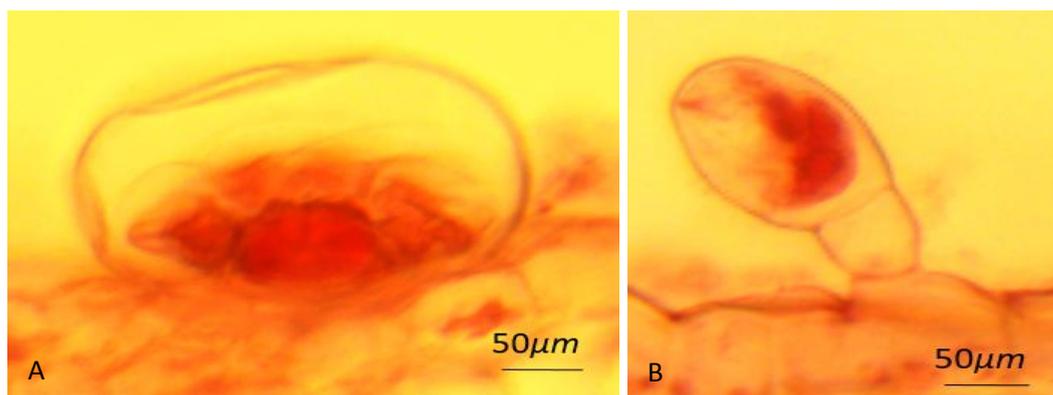


Figura 8. Estruturas secretoras de *Mentha x villosa* Huds. A. Tricoma glandular sésstil; B. Tricoma glandular pedicelo unicelular e ápice secretor unicelular.

Os tricomas, tal como a cutícula e os estômatos, também se manifestam de diferentes maneiras de acordo com as condições oferecidas às plantas, apresentando importância taxonômica (SILVA et al., 2005).

Os tricomas atuam de maneira importante no combate a herbivoria e funcionam como obstáculo àqueles que tentam se alimentar dos tecidos da planta, por suas características como densidade, forma e tamanho. Os tricomas glandulares, possuem uma estrutura vesicular que pode acumular substâncias como terpenos, gomas e taninos, que em contato com predadores,

podem desencadear várias reações, repelindo, provocando imobilidade dos membros ou até mesmo toxidez e morte (LEVIN, 1973).

Os resultados estão de acordo com os encontrados por Deschamps et al. (2006), que observaram a presença de tricomas glandulares peltados e capitados em ambas as faces da epiderme de *Mentha cf. aquatica*, *Mentha x piperita* e *Mentha arvensis*. Além de tricomas glandulares, a espécie *M. arvensis* apresenta uma alta densidade de tricomas tectores, característica que a distingue da *Mentha x villosa*.

Em outras espécies da família Lamiaceae, como a lavanda, foram encontrados vários tipos de tricomas do tipo tectores e glandulares, presentes nas folhas e nas inflorescências. Os tricomas tectores são em número bem maior em relação aos demais tipos, sendo pluricelulares terminando em ponta aguda, eretos ou curvos, onde a maioria deles são ramificados e arborescentes (RIVA et al., 2014).

Zamfirache et al. (2008), descrevendo *Ocimum basilicum* L. (Lamiaceae), encontraram dois tipos de tricomas glandulares: o primeiro localizado em pequenas depressões na epiderme superior com glândula bicelular e o segundo localizado em grandes depressões na epiderme inferior com glândula de quatro células.

Na Tabela 2 estão descritos os dados referentes à espessura da epiderme da folha (abaxial e adaxial) e do caule e ao diâmetro do feixe vascular da folha da hortelã-miúda submetida a diferentes sistemas de cultivo.

Tabela 2. Médias das variáveis: espessura da epiderme adaxial da folha (EEA), espessura da epiderme abaxial da folha (EEB), diâmetro do feixe vascular da folha (DFVF) e espessura da epiderme do caule (EEC) da hortelã-miúda (*Mentha x villosa* Huds.) provenientes de diferentes sistemas de cultivo.

Tratamentos	EEA (μm)	EEB (μm)	EEC (μm)	DFVF (μm)
Orgânico com manejo	132,2 ab	83,7	101,5 a	262,5 a
Orgânico sem manejo	117,7 b	74,2	79,7 b	137,5 c
Área urbana	107,7 b	65,0	85,5 b	143,7 c
Convencional	163,0 a	83,0	90,7 ab	206,2 b
C.V%	13,13	13,61	8,10	10,54

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os sistemas de cultivo causaram efeito significativo na espessura da epiderme adaxial da folha. O sistema convencional proporcionou um aumento a epiderme adaxial ($163 \mu\text{m}$), entretanto, esse resultado não diferiu estatisticamente do resultado encontrado no sistema orgânico com manejo ($132,2 \mu\text{m}$) (Figura 8). Já para espessura da epiderme abaxial não se verificou influência dos diferentes sistemas.

Com relação à espessura da epiderme do caule, houve uma influência altamente significativa dos sistemas de cultivos, com resultados superiores no sistema orgânico com manejo ($101,5 \mu\text{m}$), contudo esses resultados não diferiram estatisticamente do sistema convencional ($90,7 \mu\text{m}$). O diâmetro do feixe vascular da folha também sofreu influência altamente significativa dos sistemas de cultivo, com resultados superiores no sistema orgânico com manejo ($262,5 \mu\text{m}$).

Em muitos trabalhos alterações anatômicas na presença de defensivos agrícolas são associadas à diminuição ou aumento de crescimento. Costa (2011) explica que na presença de glyphosate, há diminuição da altura das plantas de *L. lapathifolium*, reduzindo-se assim células de parênquima, colênquima e esclerênquima e com isso há também uma diminuição da taxa fotossintética da planta. Entretanto, nesta pesquisa os resultados obtidos para a espessura da epiderme adaxial e para epiderme do caule do sistema orgânico não diferiram estatisticamente dos resultados encontrado no sistema convencional. Isso pode ser explicado pelo fato de que este órgão pode apresentar vestígios dos produtos químicos aplicados anteriormente, ou mesmo carregar características da geração anterior (efeito materno), decorrentes desses produtos (AZEVEDO et al, 2014).

Na hortelã-miúda a epiderme é modificada no sistema convencional, provavelmente pela utilização dos produtos sintéticos e como a epiderme é formada pela camada de células mais externa, fica mais favorável a modificações estruturais (APPEZZATO-DA-GLÓRIA E CARMELLO-GUERREIRO, 2003), devido às suas relações com o ambiente e à conspícua diferenciação que muitas vezes acontece entre as células dessa camada (CUTTER, 1986). Contudo, o tamanho diminuído da espessura da folha nos sistemas orgânicos sem manejo e área urbana podem resultar em significativas

variações na fotossíntese em algumas espécies (YAMASHITA et al. 2002). A redução da espessura da folha causa um efeito positivo relativo ao aumento da taxa fotossintética, em relação à captação de luz (TAIZ; ZAIGER, 2009).

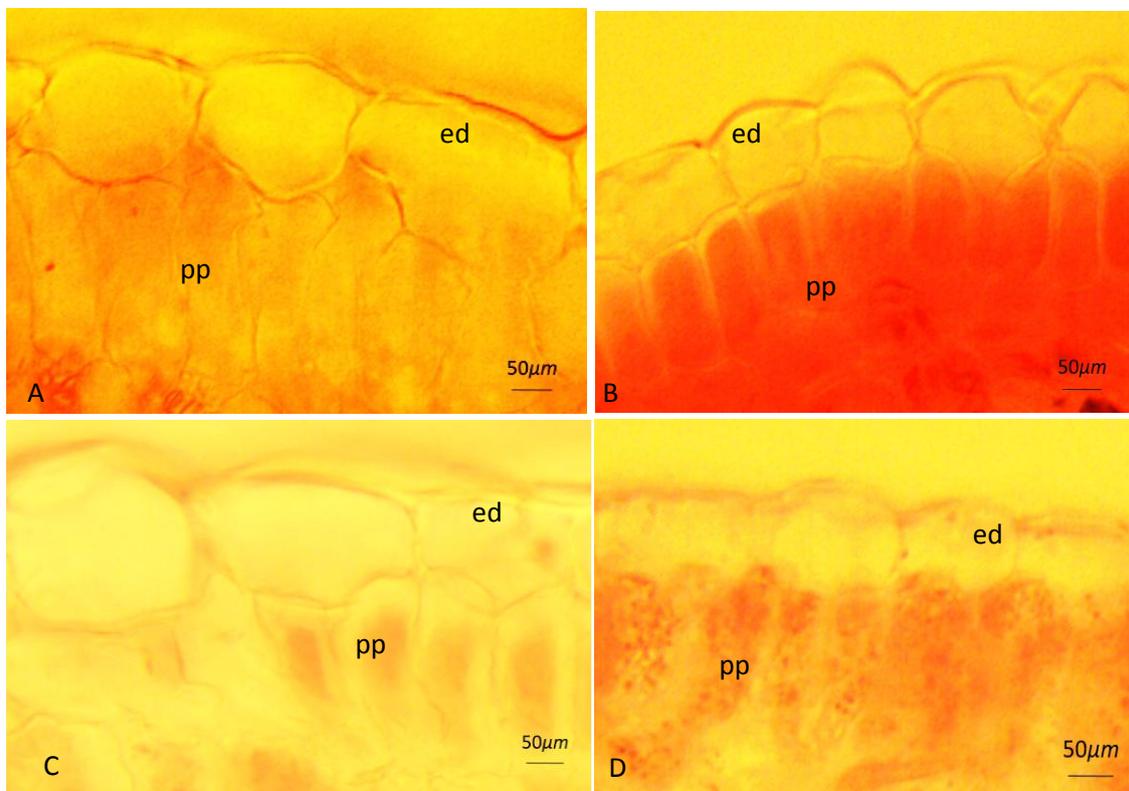


Figura 9. Epiderme adaxial da folha de *Mentha x villosa* Huds., em secção transversal, proveniente de diferentes sistemas de cultivo (orgânico com manejo, orgânico sem manejo, área urbana e convencional). A. Orgânico com manejo; B. Orgânico sem manejo; C. Convencional; D. Área urbana. (pp - parênquima paliçádico; eb – epiderme abaxial).

4. CONCLUSÕES

Mentha x villosa Huds. possui características estruturais comuns em espécies aromáticas da família Lamiaceae, como a presença de tricomas glandulares e caule formado por quatro pontos principais de xilema.

Os sistemas orgânicos com e sem manejo contribuiu positivamente o desenvolvimento das epidermes do caule e folha, bem como da espessura do caule, o que proporciona melhor defesa à planta.

Já o sistema convencional contribuiu para o aumento do diâmetro do caule e da espessura da folha, sendo esta última condição, um fator que pode reduzir a taxa fotossintética.

Apesar do sistema convencional apresentar um aumento no desenvolvimento de algumas características da planta, a produção e a qualidade dos princípios ativos ficam comprometidas, sendo o sistema orgânico o mais indicado para produção de *Mentha x villosa* Huds.

STRUCTURAL CHANGE IN MINT-SMALL FROM DIFFERENT GROWING CONDITIONS

Ana Carolina Bezerra

ABSTRACT

The medicinal treatments with plant species are widely used in Brazil, however, many of these plants are produced with the use of pesticides, which is not recommended, since the use of chemical inputs can change the composition of the plant may even lead or toxic side effects. The objective of this research, identify structural variations of vegetative aerial parts of *Mentha x villosa* Huds. from different farming systems, in order to assess whether the structural features identified in each system may cause influence on the quality; and in addition, identify the main structures responsible for producing active ingredients in this species. Analyses were performed with aerial parts Vegetative mint-girl (*Mentha x villosa* Huds) produced in conventional, organic systems management, organic without management and urban areas. the following morphological and anatomical characteristics were evaluated: length of the shoot; stem diameter; length, width and thickness of the leaf blade; stem epidermal thickness; thickness of the epidermis abaxial and adaxial leaf; beam diameter vascular sheet. In addition, it performed a brief description of the general morphological and anatomical organization of the leaf and stem of the species studied, emphasizing the identification of secretory tissues. The conventional system provided the highest results in the adaxial epidermis (163 um.) Regarding the thickness of the stem epidermis (101.5 mM) and the diameter of the vascular bundle (262.5 mM) The best results were observed in the organic management system. *Mentha x villosa* has common structural features in aromatic species of the Lamiaceae family, as the presence of glandular trichomes and stem consists of four main points of xylem. The organic management systems with and without influenced positively development of the stem and leaf epidermis as well as the stem thickness, which provides better protection to the plant. But the conventional system significantly increased the stem diameter and the thickness of the sheet, the latter condition, a factor that can reduce the photosynthetic rate.

Key-words: Agroecology. Quality control. *Mentha x villosa* Huds. Plant morphoanatomy

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, R. S. et al. Sitio Oiti: Uma Experiência Agroecológica em Lagoa Seca-PB. **Cadernos de Agroecologia**, Dourados-MS, V. 9, N. 4, 2014.

AMARO, H. T. R. et al. Tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa da menta (*Mentha arvensis* L.). **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, Campinas - SP, v.15, n.3, p.313-318, 2013.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia Vegetal**. Viçosa: UFV, 2004.

AZEVEDO, C. F. et al. Anatomia de plântulas de erva doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) sob o efeito de inseticida. **Revista Biociências**, Taubaté -SP, v. 20, n. 1, p. 63-71, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política Nacional de Plantas Medicinai**s e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de diretoria colegiada nº 10 de 9 de março de 2010. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Nº 46, 10 de março de 2010a. Seção 1, p 52-9.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de diretoria colegiada nº 14 de 31 de março de 2010. Dispõe sobre registro de medicamentos fitoterápicos. **Diário Oficial da União**, nº 63, 05 de abril de 2010b. Seção 1, p 85-7.

CAÑIGUERAL, S. et al. Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿ indicadores de dependencia o factores de desarrollo? **Acta Farmacéutica Bonaerense**, Buenos Aires, v.22, n. 3, p. 265-278, 2003.

CARVALHO, L. M. et al. **Qualidade em plantas medicinai**s. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 54 p

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**. São Paulo: Expressão Popular, 2006. 320 p.

CHAGAS, J. H. et al. Produção da hortelã-japonesa em função da adubação orgânica no plantio e em cobertura. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 29, p. 412-417, 2011.

COSTA, N. V. et al. Alterações anatômicas do limbo foliar de plantas *Polygonum lapathifolium* submetidas a aplicação de herbicidas. **Revista Planta Daninha**, Viçosa – MG, v.29, 271 n.2, p. 287-294, 2011.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal – parte I: células e tecidos**. 2ª edição. São Paulo: Roca, 1986.

DESCHAMPS, C. et al. Densidade de tricomas glandulares e produção de óleo essencial em *Mentha arvensis* L., *Mentha x piperita* L. e *Mentha cf. aquatica* L. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 28, n.1, p. 23 - 34, 2006.

DIMECH, G. S. et al. Avaliação do extrato hidroalcoólico de *Mentha crispata* sobre a performance reprodutiva em ratos Wistar. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.16, n.2, 2006.

ELDIN, S.; DUNFORD, A. **Fitoterapia na atenção primária a saúde**. São Paulo: Manole, 2001.

FERREIRA, C. P. Caracterização química e morfológica de genótipo de *Mentha* spp. 96 f. 2008. **Dissertação de mestrado** – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2008.

FIUZA, T. S. Estudo das folhas e caule de *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) Harley, Lamiaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 20 n.2, Curitiba, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Canal cidades**, 2007. Disponível:< www.ibge.gov.br >. Acesso em: 20 de julho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. Disponível em < www.ibge.gov.br >. Acesso em: 20 de julho de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). 2010. Disponível em <www.inmet.gov.br>. Acesso em: 20 julho de 2016.

LEVIN, D. A. The role of trichomes in plant defense. **Quarterly Review of Biology**. V. 48, p. 3-15, 1973.

LOPES, R. M. et al. Flavonoides. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília – DF, v. 3, n. 14. 2010.

MARTINAZZO, A. P. Secagem, armazenamento e qualidade de folhas de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. 156 f. 2006. **Tese (Doutorado)** – Qualidade em plantas medicinais. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

MAURO, C. et al. Estudo anatômico comparado de órgãos vegetativos de boldo-miúdo, *Plectranthus ornatus* Codd. e malvariço, *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. Lamiaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.18, n. 4, p. 608-613, 2008.

MELO, J. G. et al. Qualidade de produtos à base de plantas medicinais comercializadas no Brasil: castanha da índia (*Aesculus hippocastanum* L.; capim limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.); e centela (*Centela asiatica* (L.) Urban) **Acta Botânica Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 2007

METCALFE, C.R.: CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford at the Clarendon Press, 1950. 276 p.

MICHEREFF FILHO, M. et al, Recomendações para o controle de pragas em hortas urbanas. **Circular técnica 80**. Brasília, 2009.

MORAIS-DALLAQUA, M.A. et al. Anatomia de ápices radiculares de feijão cv. carioca submetidos a níveis de boro em solução nutritiva. **Scientia Agrícola**, Piracicaba v.57, n.3, p.425-30, 2000.

PESSOA, M. J. G. et al. Comparação anatômica do rizoma e da haste caulinar de *Equisetum hiemale* (Linnaeus) sob diferentes condições de cultivo. **Cadernos de Agroecologia**, Dourado-MS, v. 9, n. 4, p. 1-12, 2014.

POUTARAUD, A.; GIRARDIN, P. Improvement of medicinal plant quality: a *Hypericum perforatum* literature review as a example. **Plant Genetic Resources**, Cambridge, v. 3, n. 2, p. 178-189, 2005.

PAULUS, D. et al. Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de hortelã (*Mentha gracilis* R. Br. e *Mentha x villosa* Huds.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.1, p.90-97. 2011.

PAULUS D. et al. Teor e qualidade do óleo essencial de menta (*Mentha arvensis* L.) produzida sob cultivo hidropônico e em solo. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas – SP, v.9, p 80-87, 2007.

REZENDE, M. H. et al. Anatomia foliar de quatro espécies de *Hyptis* (Labiatae) ocorrentes em Goiás. **54º Congresso Nacional de Botânica**. Belém, 2003.

RIVA, A. D. et al. Caracterização anatômica de folhas e inflorescências de espécies de lavanda (Lamiaceae) utilizadas como medicinais no Brasil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 120–127, 2014.

RODRIGUES, J. E. et al. **Memorial Urbano de Campina Grande**. Campina Grande, PB: A União, 1996.

SANGWAN, N. S. et al. Regulation of essential oil production in plants. **Journal of Plant Growth Regulation**, Alemanha, v. 34, p. 3-21, 2001.

SANTOS, L.D.T. et al. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glyphosate. **Planta daninha**, Viçosa, v.23, n.1, p.133-42, 2005.

SILVA, R.L.C. Desenvolvimento de comprimidos flutuantes de liberação modificada contendo um parasiticida. Tese do 3º Ciclo de Estudos (**Doutorado**). Universidade do Porto – Porto Portugal: 2014. 201 p.

SILVA, F. de A. dos S. **Programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 (Beta)**. Campina Grande, Paraíba, 2008.

SILVA, L. M. et al. Inter-relações entre a anatomia vegetal e a produção vegetal. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte, v. 19 n.1, p. 183-194, 2005.

SOARES, C. A. **Plantas medicinais do plantio a colheita**. 1. Ed. São Paulo: Ícone, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2009. **Fisiologia vegetal**. 4ed. Porto Alegre: Artmed.

VALMORBIDA J; BOARO CSF. Growth and development of *Mentha piperita* L. in nutrient solution as affected by rates of potassium. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 50, p. 379-384, 2007.

VIEIRA, R.A. Validação científica de plantas medicinais como fator catalisador no desenvolvimento da indústria farmacêutica nacional. **Revista Saúde e Ambiente**, Duque de Caxias, v. 2 n.1, p. 57- 64, 2001.

WALTERS, D. R.; BINGHAM, I. J. Influence of nutrition on disease development caused by fungal pathogens: implications for plant disease control (review article). **Annals of Applied Biology**, Cambridge, v. 151, p. 307-324, 2007.

YAMASHITA, N. et al. Leaf ontogenetic dependence of light acclimation in invasive and native subtropical trees of different successional status. **Plant Cell and Environment**. Oxford. v. 25. n. 10. p. 1341-1356, 2002.

ZAMFIRACHE, M. M. et al. Comparative study regarding the morphology and anatomy of the vegetative apparatus in two *Ocimum basilicum* L. breeds. **Biologie Vegetală**. n. 2, v. 2, p. 38-47, 2008.