



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE *Mentha piperita* L. EM CASA DE  
VEGETAÇÃO DO TIPO “GLASSHOUSE”**

**RODRIGO ALVES BANDEIRA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ENGENHARIA  
AGRONÔMICA**

**BRASÍLIA - DF**  
**DEZEMBRO - 2013**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE *Mentha piperita* L. EM CASA DE  
VEGETAÇÃO DO TIPO “GLASSHOUSE”**

**RODRIGO ALVES BANDEIRA**

**ORIENTADOR: PROF. JEAN KLEBER DE ABREU MATTOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**BRASÍLIA - DF  
DEZEMBRO - 2013**



Universidade de Brasília  
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV

RODRIGO ALVES BANDEIRA

**PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE *Mentha piperita* L. EM CASA DE  
VEGETAÇÃO DO TIPO “GLASSHOUSE”**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina estágio supervisionado como parte dos requisitos necessários para conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

**APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:**

---

Jean Kleber de Abreu Mattos.  
Dr. Eng. Agr. – Orientador

---

Anna Paula Rodrigues dos Santos.  
MSc. Eng. Agr.

---

Eduardo Henrique Porto Magalhães.  
Eng. Agr.

**BRASÍLIA - DF  
DEZEMBRO - 2013**

#### Ficha Catalográfica

BANDEIRA, Rodrigo Alves.

Produção de biomassa de *Mentha piperita* L. em casa de vegetação do tipo “glasshouse”. / Rodrigo Alves Bandeira; orientação de Jean Kleber de Abreu Mattos – Brasília, 2013, 26p.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BANDEIRA, Rodrigo Alves . **Produção de biomassa de *Mentha piperita* L. em casa de vegetação do tipo “glasshouse”**. Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 26p. Monografia.

#### CESSÃO DE DIREITOS

**NOME DO AUTOR: Rodrigo Alves Bandeira**

**TÍTULO DO TRABALHO:** Produção de biomassa de *Mentha piperita* L. em casa de vegetação do tipo “glasshouse”. Ano 2013.

É concedida a Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. Ao autor reserva-se outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Rodrigo Alves Bandeira

**BRASÍLIA - DF**  
**DEZEMBRO - 2013**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pois nada acontece sem a vontade e providência Dele;

Aos familiares, de forma especial aos meus pais José e Janete e meus irmãos Sérgio e Henrique, aos quais honrosamente posso chamar de família, por estarem sempre presentes, sendo fonte de motivação e força para desempenhar tudo cada vez mais e melhor;

Aos amigos e colegas, que me acompanharam nessa jornada tornando esses anos memoráveis e certamente contribuíram para um caminhar mais leve;

Aos professores, pela paciência e transmissão do conhecimento, estando sempre disponíveis quando preciso. De modo especial, ao professor e orientador Jean Kleber, pelo grande exemplo de simplicidade e sabedoria, que tanto me auxiliou quando preciso e cujo exemplo levarei no desempenho da profissão.

## SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMO.....	viii
INTRODUÇÃO .....	1
OBJETIVO .....	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	2
<i>Mentha piperita</i>	
ORIGEM E DESCRIÇÃO.....	2
COMPOSIÇÃO .....	2
Uso .....	4
ASPECTOS AGRONÔMICOS.....	5
MATERIAIS E MÉTODOS .....	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
CONCLUSÃO .....	15
REFERÊNCIAS .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mudanças de <i>Mentha piperita</i> após transplante, em 11 de outubro de 2013.....	9
Figura 2. Mudanças de <i>Mentha piperita</i> na quarta semana após transplante.....	9
Figura 3. Coleta de muda de <i>Mentha piperita</i> para pesagem.....	10
Figura 4. Detalhe da coleta de muda de <i>Mentha piperita</i> para pesagem.....	10
Figura 5. Pesagem de muda de <i>Mentha piperita</i> na última semana de ensaio, em 02 de dezembro de 2013.....	11
Figura 6. Curva de produção semanal (s) em gramas de massa fresca da parte aérea de <i>Mentha piperita</i> em casa de vegetação por 5 semanas.....	12
Figura 7. Evolução da taxa diária de produção de massa fresca em gramas da parte aérea de <i>Mentha piperita</i> por cinco semanas em casa de vegetação.....	13

## Resumo

A cultura da *Mentha piperita* apresenta-se da maior importância para a obtenção do óleo essencial utilizado amplamente em produtos aromatizantes de uso oral, tais como cremes dentais, antisépticos bucais, antiácidos, pastilhas refrescantes, gomas de mascar, licores, aditivos para cremes alimentícios e em cigarros, bem como na fitoterapia. Há uma grande necessidade na obtenção de mudas resistentes, saudáveis e vigorosas. Por isso, é necessário que a produção seja cada vez mais otimizada, para que se obtenha o maior rendimento possível num espaço físico cada vez menor, diluindo com mais facilidade os custos de produção. Mudas oriundas de miniestacas de um acesso de *Mentha piperita* foram transplantadas para vasos de 2,5 L de capacidade, preenchidos com mistura fértil. A partir daí, a cada semana foram coletadas cinco mudas para determinação da biomassa fresca, através da pesagem dessas mudas. O ensaio teve a duração de cinco semanas, sendo elaborada a curva correspondente às observações, consolidando os dados obtidos. O coeficiente de variação da biomassa fresca foi calculado a partir dos dados da última pesagem do ensaio. Os resultados do presente ensaio, que estudou a produção de massa fresca da parte aérea de um acesso de *Mentha piperita* indicam que o acesso adaptou-se bem às condições ambientais em que foi conduzido, tendo produzido massa fresca da parte aérea em ritmo compatível com outros acessos de *Mentha* notoriamente bem adaptados conforme pesquisado e assentado anteriormente por diversos autores.

**Palavras-chave:** *Mentha*, produção, crescimento.



## INTRODUÇÃO

O Brasil, seguido pelo Paraguai, foi um dos principais produtores mundiais de *Mentha* sp. após a Segunda Guerra Mundial, perdendo a posição para a República Popular da China, no início da década de 80. Entretanto, na década de 90, a Índia tomou a posição da China, sendo até o momento o maior produtor mundial de óleo de *Mentha* (MARTINS et al., 1998).

Os óleos essenciais das mentas e seus componentes são amplamente empregados em produtos aromatizantes de uso oral, tais como cremes dentais, antissépticos bucais, antiácidos, pastilhas refrescantes, gomas de mascar, licores, aditivos para cremes alimentícios e em cigarros. Também servem à confecção de sabonetes, loções, cremes de barbear, perfumes e medicamentos (MARTINS et al., 1998).

No cenário atual, é necessário que se busque incansavelmente a otimização do processo produtivo aliado à redução e diluição desses custos. No mercado onde a *Mentha* se insere, que é de plantas ornamentais e medicinais, esse cenário não é diferente. É quase que imperativa a obtenção de mudas em um curto espaço de tempo, sem que, para isso, percam características essenciais como sanidade, resistência e vigor, para que seu desenvolvimento seja acelerado.

Diversos métodos podem ser empregados para a propagação de plantas, sendo escolhidos conforme conveniência e/ou necessidade do produtor. Neste trabalho, utilizou-se o método de miniestaquia na espécie *Mentha piperita*, para se atingir o máximo desempenho a um mínimo custo. Estudou-se a produção de massa fresca da parte aérea durante cinco semanas, para que os objetivos do trabalho fossem alcançados.

## OBJETIVO

O presente trabalho teve por objetivo estudar a produção de massa fresca da parte aérea de um acesso de *Mentha piperita* multiplicada por miniestaquia, em casa de vegetação do tipo “glasshouse”.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

HORTELÃ PIMENTA (*Mentha X piperita* L. (Labiatae))

### ORIGEM E DESCRIÇÃO

Originária da Europa, erva aromática anual, quase rasteira, folhas e ramos de cor verde escura a roxa purpúrea. Somente em climas chuvosos e frios apresenta flores uma vez ao ano. Tem crescimento rápido se expostas ao sol em canteiros de terra com bastante húmus. Seu óleo essencial além de ser rico em mentol possui mentona e mentofurano que possuem propriedades antiespasmódicas, anti-inflamatórias, anti-úlceraivas e antivirais. O óleo pode ser encontrado em maior quantidade nas folhas, podendo ser extraído por hidrodestilação para dar sabor e odor a remédios e como medicinal em forma de chá abafado para má digestão, náuseas e gases, chá gelado como antivomitivo e morno como gargarejo e bochechos nas inflamações da boca e gengivas (LORENZI; MATOS, 2008)..

A *M. piperita* é um híbrido de *M. aquatica* L. com *M. viridis* L. (= *M. spicata* L.). Como esta última é, por sua vez, também um híbrido de *M. rotundifolia* L. com *M. longifolia* (= *M. sylvestris* L.), conclui-se que *M. piperita* é o resultado de uma tríplice hibridação natural (LORENZI; MATOS, 2008)..

Bustamente, (1993). define *Mentha x piperita* L. como uma espécie herbácea, perene, com talos eretos de até 80 cm, quadrangulares e muito ramificados. As folhas são opostas, pecioladas, lanceoladas e agudas, com bordos serrados, de cor verde escura na face superior e verde clara na inferior. As flores se encontram agrupadas e de cor púrpura. Os estolões, de secção quadrangular, crescem abaixo e acima da superfície do solo em todas as direções. Como todo híbrido, raras vezes dá sementes e quando existem, têm um baixo poder germinativo e dão lugar a plantas de características diferentes.

Segundo Page & Stern (1986) a *Mentha x piperita* L. apresenta folhas normais, nem jaspeadas nem rugosas. Folhas pecioladas; pecíolo de mais de 4 mm de comprimento. Limbo foliar lanceolado, umas 2 ou 1,5 vezes mais comprido que largo.

Limbo foliar mais de 5 cm de comprimento, com relação C/L 4 ou 3:2. Verticilos florais na ponta dos ramos formando uma espiga ou capítulo terminal. Odor de mentol.

A *Mentha x piperita citrata*, ou *Mentha citrata* conhecida popularmente como alevante (Bahia) ou vergamota (Recife), é uma planta aromática que desfruta de prestígio em regiões onde prevalece a terapia de banhos aromáticos de origem africana, como em Salvador na Bahia. Não apenas pelo aroma cítrico que exala, mas ainda pelo efeito visual da planta de tonalidade arroxeadada, a espécie é imprescindível a quem se empenhe em construir um jardim aromático (LORENZI, 2002). Odor de limão (PAGE & STEARN, 1985).

Espécie de crescimento rápido, quando cultivada em vasos, logo ocupa todo o volume disponível, entrando a partir daí em regime de penúria, sendo atacada por pragas oportunistas, especialmente cochonilhas do gênero *Orthezia*, informação essa dada pelo orientador Prof. Jean Kleber Mattos.

#### COMPOSIÇÃO

O óleo essencial, de *M. piperita* pode ocorrer na concentração de 0,5 a 4%, sendo os principais constituintes do óleo essencial o mentol (35 a 45%) e seus ésteres dos ácidos isovalérico, mentona (10 a 30%), e em menores quantidades, isomentona, mentofurano, cineol, limoneno, carvona e pulegona (NADAI et al. 2006).

Ferreira (2008) determinou em acesso de *M. citrata*, para quatro componentes-chave do óleo essencial, as seguintes percentagens: limoneno (0,45), 1,8-cineol (traços), linalol (42,78) e acetato de linalila (33,12).

Ruseva (1999) na Bulgária, obteve em 4 semanas altas taxas de multiplicação de *M. piperita* in vitro (45.6 – 52.4), em meio LS suplementado por BAP (0.5 mg/l). No meio suplementado com IAA e extrato natural de menta, brotos simples e enraizados foram obtidos também em 4 semanas. As plantas obtidas foram aproveitadas em viveiros.

Na Iugoslávia, Picuric-Jovanovic et al. (1997), pesquisaram o conteúdo e a composição do óleo essencial da *M. piperita* silvestre in situ. O conteúdo em óleo foi superior ao especificado pela farmacopéia. O conteúdo de mentol, mentil acetato e mentona do óleo estava abaixo da especificação da farmacopéia. Material fresco coletados em 2 das regiões pesquisadas foram os únicos totalmente satisfatórios.

## USO E IMPORTÂNCIA

O Brasil já foi o maior exportador mundial de óleo essencial de menta (*M. piperita*), entretanto passou à grande importador, devido ao baixo nível tecnológico de produção empregado na região Sul do país onde era cultivada em larga escala (LORENZI; MATOS, 2008).

Há cultivos importantes de *M. piperita* L. na França, Itália, Alemanha, Rússia, África Oriental, Estados Unidos e Argentina. (MARANCA, 1986).

Quanto ao uso das folhas e da essência de menta, a *M. piperita* L. é superior a outras espécies nos usos alimentares e sua essência é extraída com maiores cuidados, só de folha e cimas florescidas, obtidas de plantas cultivadas em solos leves e quase arenosos, de cultivares apreciados. As primeiras fases de destilação geralmente proporcionam essências de perfume mais suave, que são separadas, alcançando preços bem superiores no mercado, pois elas se destinam à confecção de balas, licores, bebidas, e chocolates finos, como se podem obter no mercado inglês, por exemplo, com aroma superior e a preços altos (MARANCA, 1986).

Na cozinha a *M. piperita* L. é usada num conhecido molho inglês, para tempero de carne de carneiro e outros tipos de cozido (MARANCA, 1986).

## MELHORAMENTO

Park-SH & Kim SU (1998), na Coreia do Sul, obtiveram a biotransformação da isopiperitenona da *M. piperita* utilizando uma cultura de células em suspensão, obtendo-se 3 novos derivados hidroxilados e 2 epoxilados.

Diemer et al. (1998), na França, obtiveram plantas transgênicas de *M. piperita* mediante o transferidor de genes *Agrobacterium tumefaciens*. As plantas obtidas aclimataram-se com sucesso em casa de vegetação.

Niu et al. (1999), em West Lafayette no EUA, lograram aumentar a eficiência da transformação genética mediada por *Agrobacterium tumefaciens* da *Mentha x piperita* L. var. Black Mitcham, mediante alterações no meio de cultura e na concentração do antibiótico Kanamicina. Este progresso reforça a técnica como alternativa viável para o melhoramento de plantas e seleção clonal visando o aumento de produtividade e de qualidade da cultura.

Costa (2003) a partir de sementes de *Mentha piperita* var. *officinalis* encontradas no comércio local determinou a segregação genética para morfologia da parte aérea, tendo sido caracterizados 16 padrões.

## ASPECTOS AGRONÔMICOS

Weglarz & Karaczun (1997) na Polônia, revelaram que um clone de *M. piperita* testado para as condições de clima e solo da Polônia foi superior à tradicional cv. Mitcham quanto à biomassa e conteúdo de mentol do óleo essencial. No mesmo ensaio, *M. arvensis*, um sucedâneo de *M. piperita* apresentou um conteúdo de mentol no óleo, superior ao de todas as formas de *M. piperita* utilizadas no ensaio.

Weglarz et al. (1997), verificaram o efeito da época de 4 períodos de colheita (junho-agosto) em 1994, e dois períodos junho-julho, em 1995. Concluíram que nas parcelas colhidas mais cedo no primeiro ano houve um aumento da matéria seca, do óleo essencial e da produção de mentol no segundo ano.

Bouverst-Bernier et al.(1992), na França, colheram biomassa de *Mentha piperita* cv. Mitcham Milly em 6 épocas: estágio vegetativo, botões florais, primeiras flores , pleno florescimento, duas semanas após o pleno florescimento e 1 mês após o pleno florescimento. Os maiores rendimentos em óleo essencial (77-88 l/ha, com 45% de mentol e 14% de mentona), foram obtidos no estágio de botão floral e na colheita tardia, 2 semanas após o pleno florescimento. Nas demais épocas, o óleo essencial foi rico em mentofurano (8-19%) e pulegona (2-4%). Os resultados indicam que o período mais favorável para a síntese de óleo essencial foi de meados de junho (botões florais) a início de setembro.

Court et al. (1993) no Canadá, encontraram que a biomassa de *M. piperita* em um solo arenoso (sandy loam) aumentou através da estação de produção até um máximo ao fim de agosto e começo de setembro. As concentrações de mentol, neomentol e mentil acetato do óleo essencial ocorreram em meados da estação, correspondendo ao período do florescimento. Alterações na concentração de outros componentes do óleo durante a estação foram em geral insignificantes. Concluiu-se que a cultura pode ser bem sucedida nos solos leves de Ontário - Canadá.

Johnson & Cummings (2000) encontraram nos EUA, que *Mentha piperita* nativa e linhas mutantes derivadas da menta nativa apresentaram altos níveis de resistência a *Verticillium dahliae* (murcha vascular). Também foram encontrados em alguns mutantes híbridos e clones férteis, baixos valores de severidade da doença, embora variáveis.

Medou et al. (1997), na França, obtiveram, mediante cultura de tecidos, a regeneração de gemas de *M. piperita* após 5 dias em meio ½ MS suplementado com sacarose (20g/l) e várias concentrações de BAP. Os melhores resultados foram obtidos com folhas jovens obtidos de plantas propagadas in vitro, cultivadas no escuro. Aos 10 dias formou-se um sistema secretor tendo sido determinada uma acumulação de terpenoides.

Erk et al. (1990) nos EUA, obtiveram brotos por cultura de tecidos, os quais proliferaram, enraizaram e se aclimataram com 100% de sobrevivência em casa de vegetação. Eles foram obtidos com sucesso a partir de embriões maduros de *M. piperita* (meio MS + BA 0.5g/l) e de embriões imaturos previamente conservados em baixa temperatura (meio MS + NAA & TIBA 1g/l). No mesmo ensaio *M. spicata* não foi regenerada em qualquer dos tratamentos.

Azevedo e Chagas (2011) em ensaio de casa-de-vegetação de quatro semanas, obtiveram que a massa fresca da parte aérea de plantas de *Mentha x villosa* diferiu conforme o tipo de muda, sendo de 60g para a muda convencional (3 nós), 35,2 g para a muda de um nó e 21,8g para a muda de meio nó, embora todas as mudas tenham se apresentado viáveis para plantio.

Mattos et al. (2003) estudaram a propagação rápida de cinco espécies de hortelã mediante dois tipos de propágulo, seja de rizomas ou estacas da parte aérea.. Os autores investiram na estaquia uninodal e observaram que este método rendeu cinco vezes mais mudas que a estaca convencional de rizoma de três nós, na espécie *M. piperita*.

Vasques et al. (2003) verificaram em casa de vegetação o efeito da adição de nitrogênio e potássio em substrato orgânico nos teores de N e K em hortelã (*Mentha piperita*). O substrato utilizado foi confeccionado a partir da mistura de terra de barranco, areia e esterco bovino curtido, em partes iguais, ao qual foram

acrescentadas as doses de N e K. A determinação dos teores dos nutrientes foram realizadas na planta inteira, empregando-se extrato sulfúrico e método semi-micro Kjeldahl para N, e o extrato nítrico-perclórico e fotometria de chama para K. A análise de variância não revelou efeitos significativos ( $P > 0,05$ ) devido aos tratamentos, sendo verificado teores médios de N e K iguais a 3,4 e 12,7 dg/kg, respectivamente. Esses resultados sugerem que essa planta possui uma grande capacidade de absorção e acúmulo de potássio em seus tecidos. A relação N/K encontrada foi de 0,26, valor muito menor que 1,0, considerado ideal.

Maracajá et al (2006) instalaram experimento para verificar a produção da biomassa de plantas de hortelã (*Mentha piperita*) submetidas a diferentes doses de vermicomposto em dois tipos de solos. O experimento foi realizado no laboratório de Botânica da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-RN. Foram testadas as doses do vermicomposto (0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30%) em Vertissolo Ebânico e Neossolo Quartzarênico. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 7 x 2, onde o primeiro fator refere-se às doses de vermicomposto e o segundo fator os tipos de solo, com seis repetições. Foram avaliadas as matérias fresca e seca das plantas inteiras, o comprimento de raiz e a altura das plantas. A aplicação de doses crescentes do vermicomposto não influenciou a altura das plantas de hortelã nos dois tipos de solos. A dose de vermicomposto de 15% proporcionou as maiores quantidades de matéria fresca e seca das plantas de hortelã em ambos os solos. Os maiores comprimentos de raiz de plantas de hortelã foram obtidos na dose de 30% de vermicomposto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

*Mentha piperita* var. *piperita*. foi multiplicada por miniestaquia de rizoma na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (EEB-UnB), em casa de vegetação do tipo “glasshouse” para estudo da produção da massa fresca da parte aérea em cinco semanas após o transplante. A temperatura média observada durante o tempo de duração do ensaio foi de 24,6° C, com média das mínimas em torno de 14,6° C e média das máximas de 34,5 °C, determinadas com termômetro convencional de máxima e mínima.

O acesso pesquisado foi classificado como *Mentha piperita*, tendo sido cedido gentilmente pelo pesquisador Dijalma Barbosa da Silva, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia com a notação CM57.

Estacas uninodais da menta foram colocadas em vasos de 2,5 litros contendo a mistura EEB (latossolo textura média + areia + composto orgânico + vermiculita). Os itens da mistura apresentaram respectivamente as seguintes proporções: 3:1:1:1. Para cada 40 litros da mistura foram incorporados 100 g da formulação 4-16-8. O vaso foi adaptado para ser uma miniestufa com um artefato de plástico transparente, sendo que o plantio das estacas foi realizado no dia 20 de setembro de 2013.

As miniestacas brotaram em sua totalidade e logo que as mudas puderam ser manuseadas com segurança (quando apresentavam cerca de 10 cm de altura), foram transplantadas para vasos de 2,5 L de capacidade, preenchidos com a mistura EEB, o que ocorreu em 11 de outubro de 2013 (Figura 1).

Após o transplante, a cada semana foram coletadas cinco mudas para obtenção da biomassa fresca (Figuras 3 e 4). Após coletadas, as mudas eram pesadas utilizando balança digital, anotando-se a respectiva massa (Figura 5). O ensaio teve a duração de cinco semanas, com a última coleta sendo realizada no dia 02 de dezembro de 2013.





Figura 1. Mudanças de *Mentha x piperita* após transplante, em 11 de outubro de 2013.  
(Foto do autor)



Figura 2. Mudanças de *Mentha piperita* na quarta semana após transplante. (Foto do autor)



Figura 3. Coleta de muda de *Mentha piperita* para pesagem. (Foto do autor)



Figura 4. Detalhe da coleta de muda de *Mentha piperita* para pesagem. (Foto do autor)



Figura 5. Pesagem de muda de *Mentha x piperita* na última semana de ensaio. (Foto do autor)

Na terceira semana as plantas foram adubadas em cobertura mediante o fornecimento de 1 g da formulação NPK 10-10-10 por vaso.

Foi elaborada a curva correspondente às observações. O coeficiente de variação da biomassa fresca foi calculado a partir dos dados da última pesagem do ensaio. A curva de produção semanal em gramas de massa fresca da parte aérea de *Mentha piperita* foi obtida pela média das massas obtidas em cada semana.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente ensaio encontram-se representados nas Figuras 6 e 7 que apresentam, respectivamente, a curva de produção semanal de massa fresca da parte aérea de *Mentha piperita* em casa de vegetação, em gramas, por 35 dias e a evolução da taxa diária de produção de massa fresca da parte aérea (MFPA) em gramas por dia,

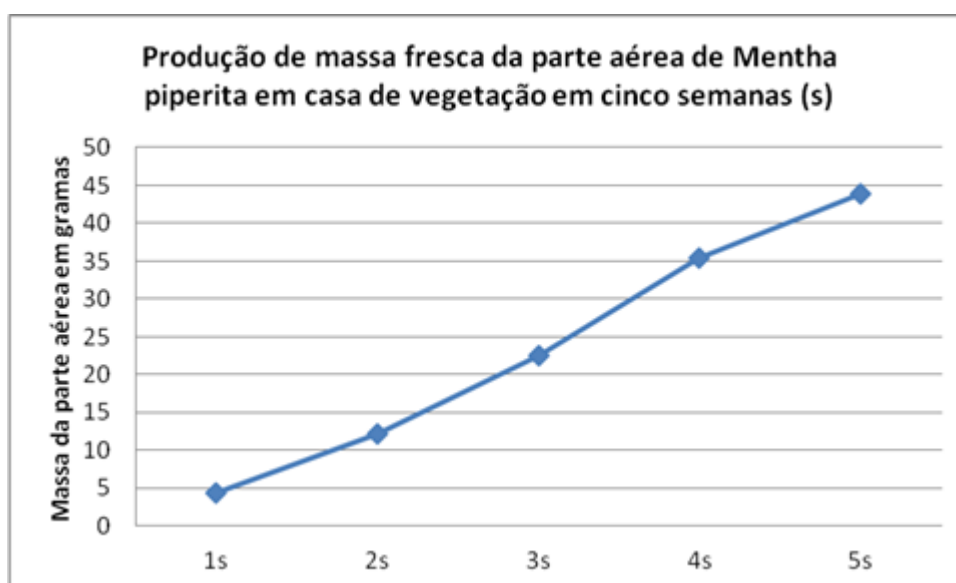


Figura 6. Curva de produção semanal (s) em gramas de massa fresca da parte aérea de *Mentha piperita* em casa de vegetação por 5 semanas.

Observando a Figura 6 percebe-se que houve um pico de produção a partir da terceira semana, certamente em resposta à adubação em cobertura realizada neste período. Ao final do ensaio, a média da MFPA foi de 45g por planta, compatíveis com o encontrado por Chagas e Azevedo (2011) para *Mentha x villosa* em ensaio semelhante.

A Figura 7 mostra a taxa diária de produção de massa fresca da parte aérea. No gráfico percebe-se que ao final do ensaio houve uma queda da taxa o que certamente se deveu a uma maior sensibilidade da planta a eventuais quedas de umidade do solo, ocasionada pelo completo preenchimento do caso pelas raízes, conforme observado por Chagas e Azevedo (2011) para *Mentha x villosa*

com redução na taxa diária média de produção de massa fresca da parte aérea na última coleta em ensaio semelhante. Vale ressaltar os resultados de Poorter et al. (2012) que revelam que as raízes “detectam o tamanho do vaso” e emitem um sinal que resulta na restrição o crescimento da planta.

Castro (2007) em experimento semelhante com vasos de 4 litros, utilizando adubação e radiação como tratamentos combinados, obteve, aos 60 dias de cultivo, uma média aproximada de 13 ramos por vaso de duas plantas (6,5 por planta) para *Mentha aquatica*; 6,5 para *M. piperita* (3,25 p.p.) e 15 ramos (7,5 p.p.) para um híbrido de *M. piperita*. A média geral dos acessos para massa seca total variou conforme a adubação ficando em torno de 13 g nas parcelas adubadas, ou seja, aproximadamente 91g de peso fresco por parcela ou 45 g por planta.

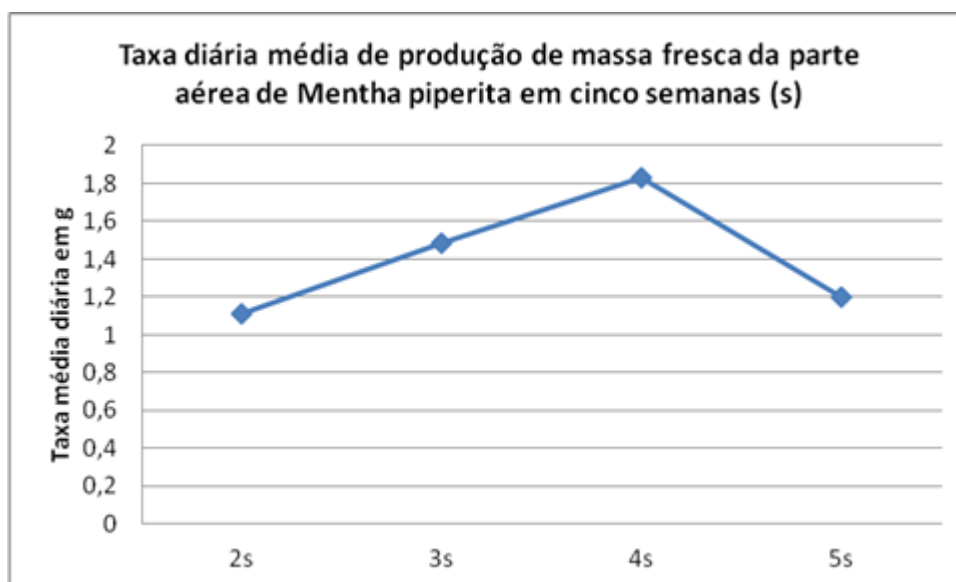


Figura 7. Evolução da taxa diária de produção de massa fresca em gramas da parte aérea de *Mentha piperita* por cinco semanas em casa de vegetação

Alvarenga & Hamú (2008) estudaram a produção de *Mentha suaveolens* mediante propagação rápida (estacas uninodais) em estufa e dividiram trinta vasos com mudas em grupos de acordo com o tamanho das plantas, onde 18 vasos ficaram no grupo I com plantas maiores (com melhores gemas) e 12 vasos no grupo II com plantas de pequeno porte (gemas menores) ou também chamadas de “plantas preguiçosas”. Alguns dias depois, o grupo II foi dividido novamente segundo o desenvolvimento das plantas. Nove vasos continuaram no grupo II (plantas

medianas) e 3 vasos passaram para o grupo III (plantas menores). As médias de altura (cm), número de brotos e peso da planta(g), aos 60 dias de ensaio variaram respectivamente entre o Grupo I e o Grupo II da seguinte maneira: altura, 20,60 e 17,02; número de brotos, 4,92 e 3,94; peso da planta, 19,28 e 18,64 sugerindo que, as mudas, inicialmente bem diferentes, se apresentaram bem semelhantes após dois meses evidenciando um efeito compensador no crescimento das mudas menores com efeito interessante em um determinado período de tempo.

Os resultados obtidos no presente ensaio guardam notável coerência com resultados anteriormente obtidos por outros autores para o mesmo tipo de ensaio, sendo totalmente condizentes.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente ensaio indicam que o acesso adaptou-se bem às condições ambientais em que foi conduzido, tendo produzido massa fresca da parte aérea em ritmo compatível com outros acessos de *Mentha* bem adaptados pesquisados anteriormente por diversos autores, atingindo-se o objetivo.

## REFERÊNCIAS:

AZEVEDO, G. R.; CHAGAS, R.D.T. 2011. **Curva de produção de biomassa fresca de três tipos de mudas de *Mentha x villosa* Huds. em condições de estufa.** 2011. , 13 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

BOUVERST BERNIER J.P. Effect of date and developmental stage at harvest on yields and the quality of essential oil from peppermint cv. Mitcham., **Herba Gallica** 2, 61-77. 1992.

BUSTAMANTE, M. F. L. **Plantas medicinales y aromaticas: estudio, cultivo y procesado.** Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 200 p.

COSTA, M. V. **Avaliação e caracterização da variabilidade fenotípica da hortelã (*Mentha piperita*).** Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília. 2003. 15 f.

COURT, W. A., ROY R.C. & POCS, R. Effect of harvest date on the yield and quality of the essential oil of peppermint. **Canadian Journal of Plant Science**, 73: 3, 815-824. 1993.

DIEMER, F., JULLIEN, F., FAURE, O., MOJA, S., COLSON, M., MATTHYS, R. E. & CAISSARD, J.C. High efficiency transformation of peppermint (*Mentha x piperita* L.) with *Agrobacterium tumefaciens*. **Plant Science Shannon**. Aug. 7, 136 (1) 101-108. 1998.

ERK, J.M., KITO, S.L. & VAN-ERK, J.M. Callus initiation and regeneration in *Mentha*. **HortScience**, 25: 7, 804-806. 1990.

FERREIRA, C P. **Caracterização química e morfológica de genótipos de *Mentha* spp.** 2008. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade de Brasília, Brasília, 2008. 97 f.



JOHNSON, D.A. & CUMMINGS, T. F.. Evaluation of mint mutants, hybrids, and fertile clones for resistance to *Verticillium dahliae*. **Plant Disease** 84:3,235-238.2000.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil:nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 544p

MARACAJÁ, P.B; MARQUES, F.C.; SOUSA, A.H; PEREIRA, T.F.C.; DINIZ-FILHO, E.T. Crescimento de plantas de hortelã sob doses de vermicomposto em dois tipos de solo. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.1, n.2, p. 10-15 julho/dezembro de 2006

MATOS, F. J. A. **Farmácias vivas**. 3ª ed. Fortaleza: EUFC, 1998. 219 p.

MATTOS, J. K. A. ; MACHADO, R. M. ; SILVA, W. E. R. R . **Propagação rápida de cinco espécies de hortelã mediante dois tipos de propágulo**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003, Recife. 43 Congresso de Olericultura. Brasília DF: Horticultura Brasileira, 2003. v. 21. p. 411-411.

MEDOU, G, FAURE, O., JULLIEN, F., COLSON, M. & PERRIN, A. Caulogenesis and terpenic synthesis in vitro - In - Peppermint. Coloque Internationale: 'Les substances naturelles secretes chez les vegetaux: roles ecologique, physiologique et applique', Paris, France, 11-13 janvier 1995. **Acta-Botanica-Gallica**. 144: 3, 371-379. 1997.

NIU, X., LI, X., VERONESE, P., BRESSAN, R.A., WELLER, S.C., HASEGAWA, P.M. Factors affecting *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of peppermint. **Plant Cell Reports**. Jan.,; 19 (3): 304-310. 1999.

PARK, S.H., KIM, S.U, PARK, S.H. & KIM S.U. Modified monoterpenes from biotransformation of (-)-isopiperitenone by suspension cell culture of *Mentha piperita*. **Journal of Natural Products** 61: 3, 354-357. 1998.

PICURIC-JOVANOVIC, K., MILOVANOVIC, M. & POLUDYONNY, N. V. Chemical composition of essential oils of several wild-growing species of *Mentha piperita* L. **Review of Research Work at the Faculty of Agriculture-Belgrade**. 42: 1, 243-248; 1997.

POORTER, H, BÜHLER, J., VAN DUSSCHOTEN, D, CLIMENT, J. & POSTMA, J. A.. Pot size matters: a meta-analysis of the effects of rooting volume on plant growth. **Functional Plant Biology** 39(11) 839-850.2012

RUSEVA, R. 1999. In vitro culture of mint (*M. piperita*) with a high coefficient of multiplication. **Rasteniev dni-Nauki.**, 36: 4, 201-203; 1999.

VASQUES, M.C.P.; CUNHA, B.A.; ALMEIDA, A.A.S. **Efeito da adição de nitrogênio e potássio em substrato orgânico nos teores de N e K em hortelã (*Mentha piperita* L.)**. USP Simpósio Internacional de Iniciação Científica. 2003. Resumo.

WEGLARZ, Z. & KARACZUN, W. Effect of harvest time in the first year of peppermint (*Mentha piperita* L.) cultivation on its yield and raw material quality in the following season. *Annals of Warsaw Agricultural University SGGW, Horticulture*. No. 18, 59-63. 1997.

WEGLARZ, Z. & KARACZUN, W.. Suitability of three forms of menthol mint for cultivation in Poland. **Annals of Warsaw Agricultural University SGGW, Horticulture**.18, 65-69. 1997.