

UNIVAG CENTRO UNIVERSITÁRIO
GPA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, BIOLÓGICAS E ENGENHARIAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

EFICIÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCAS - *Eisenia andrei* (Bouché, 1972) e *Eudrilus eugeniae* (Kinberg, 1867) NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE COUVE (*Brassica oleracea* L.)

SULYVAM JHONN ALBUQUERQUE

VÁRZEA GRANDE – MATO GROSSO

2014

UNIVAG CENTRO UNIVERSITÁRIO
GPA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, BIOLÓGICAS E ENGENHARIAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MONOGRAFIA
EFICIÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCA, *Eisenia andrei* (Bouché, 1972) e *Eudrilus eugeniae* (Kinberg, 1867) NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE COUVE (*Brassica oleracea* L.)

SULYVAM JHONN ALBUQUERQUE

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do UNIVAG Centro Universitário, como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

VÁRZEA GRANDE – MATO GROSSO

2014

Orientador

Prof. MS Luiz Antonio Solino Carvalho

UNIVAG Centro Universitário – GPA de Ciências Agrárias, Biológicas e
engenharias

Curso de Ciências Biológicas

MONOGRAFIA APRESENTADA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – GPA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, BIOLÓGICAS
E ENGENHARIAS

Título: EFICIÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCA, *Eisenia andrei* (Bouché, 1972) e *Eudrilus eugeniae* (Kinberg, 1867) NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE COUVE (*Brassica oleracea L.*)

Autor: SULYVAM JHONN ALBUQUERQUE

Banca Examinadora

Prof. MS Luiz Antonio Solino Carvalho

Orientador

UNIVAG Centro Universitário – GPA de Ciências Agrárias, Biológicas e
engenharias.

Curso de Ciências Biológicas

Prof. MS Edson Viana Massoli Junior

Examinador

UNIVAG Centro Universitário – GPA de Ciências Agrárias, Biológicas e
engenharias.

Curso de Ciências Biológicas

Prof. Esp. Reicla Larissa Jakimim Schimidt Villela

Examinadora

UNIVAG Centro Universitário – GPA de Ciências Agrárias, Biológicas e
engenharias.

Curso de Ciências Biológicas

Várzea Grande-MT, de de 2014

DEDICATÓRIA

Aos professores, Mestre Luiz Antonio Solino Carvalho pelo apoio e a orientação na monografia durante todo o tempo da execução e à Doutora Ermelinda M. De Lamonica Freire pelo apoio e correção da monografia e sempre estando à disposição dos seus alunos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À minha esposa, Karla Katiane Silva e ao meu filho, Maycon Sulyvam Silva Albuquerque por toda compreensão, pelo tempo em que estive absorvido com meus estudos e trabalho, deixando de estar com eles. Meu amor e meu carinho!

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora, por toda proteção.

Aos meus pais, pelo incentivo. e apoio em todas as circunstâncias para cursar a graduação.

À Coordenadora do curso Prof. MS Márcia Aparecida Narssarden Rodrigues de Abreu pelo apoio e disponibilidade aos alunos, fazendo o Máximo para resolver qualquer problema.

Aos meus amigos Raphael de Lima Mesquita e José Luiz Farias pelo o tempo, juntos, durante o curso e realização de trabalhos e estudos juntos.

A todos os colegas que cursaram junto comigo os quatro anos de faculdade.

A todos os docentes do Curso de Ciências biológicas do UNIVAG pelos ensinamentos transmitidos no decorrer da graduação.

Ao UNIVAG Centro Universitário, por meio da Gerência do GPA de Ciências Agrárias e Biológicas, pela oportunidade de fazer o curso ao dispor da infra-estrutura física e acadêmica.

A todos meu muito obrigado, que todos sejam abençoados e realizados !

RESUMO

A produção de hortaliças necessita de um substrato de qualidade para a produção de mudas, geralmente é comprado em agropecuárias. levando em conta o húmus de minhoca substituindo esses compostos comerciais na produção das mudas. essa pesquisa comparou a eficiência do húmus com dois substratos comerciais e outras misturas de húmus com terra e areia, analisando diâmetro do caule, comprimento da raiz e do caule, quantidade de folha e a germinação. Os resultados mostram que é possível haver a substituição dos compostos comercial por húmus de minhoca puro ou ainda misturando com outros compostos, qual apresentou melhores resultados entre os item comparado, media de quantidade folhas maior que os compostos comerciais, maior peso fresco, maior diâmetro do caule, e emergência mais rápida das sementes sendo menos eficiente apenas na comparação com o comprimento do caule porem com diferença muito pequena entre o húmus e os compostos comercial. sendo assim o húmus ou sua mistura pode ser utilizado e produzido na propriedade por esses produtores diminuindo custo de produção. com mudas de boa qualidade para o plantio, confirmando que o húmus possui boa eficiência na produção das mudas.

Palavras chave: produtor, substratos, Hortaliças

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - as plantas com 10 dias de germinação do experimento na bandeja de poliéster e com sombreiro 50%13
- Figura 2 Comparação entre a média no número de folhas dos substratos; S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.17
- Figura 3 – Altura média dos diferentes substratos. S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.19
- Figura 4 – diâmetro médio das plantas dos diferentes substratos. S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.20
- Figura 5 – comparação entre as média dos pesos seco e fresco dos diferentes substratos. S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.21

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	4
AGRADECIMENTO ESPECIAL	5
AGRADECIMENTOS	6
RESUMO	7
LISTA DE FIGURAS	8
1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3 RESULTADOS E DISCUSÃO	16
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos vem aumentando proporcionalmente à medida que a população aumenta nas grandes cidades. Nesse sentido, o crescimento da olericultura também cresce em virtude da demanda por esses alimentos, a olericultura orgânica e uma das modalidades que vem sendo apreciada (RAVEM, 2007).

A produção de olericulturas depende de pequenos produtores a médios, com grande incidência em agricultura familiar perto das cidades, com grande uso de adubos, oriundos de fezes animais, geralmente bovina ou aviária. Os compostos orgânicos são ricos em diversos nutrientes que as plantas de olericultura necessitam e, por possuírem baixo custo na compra, são os mais utilizados (MURAYAMA, 1985).

Uma das olericulturas mais apreciada é a couve folha, pertence à família das Crucíferas - *Brassica oleracea L.* var. *acephala*, sua composição é rica em ferro e fósforo. As couves são divididas em couve manteiga, verde lisa, verde crespa, roxa e gigante (MURAYAMA 1985).

As plantas necessitam de luz, água e outros elementos químicos para seu desenvolvimento, precisando absorver do solo onde se encontra esses elementos inorgânicos. São divididos em macronutrientes: enxofre, fósforo, magnésio, cálcio, potássio, nitrogênio e micronutrientes: molibdênio, níquel, cobre, zinco, manganês, boro, ferro, cloro. (RAVEM, 2007).

O substrato é qualquer mistura de material e compostos orgânicos que possuem boa fertilidade e sustentabilidade para a planta, fornecendo a necessidade para que se desenvolva forte e sadia (BORNE, 1999).

De acordo com Liz e Carrijo (2008), o substrato ainda tem a função de produção de mudas de boa qualidade, obtendo o melhor custo/benefício com ajuda de técnicas. Uma vez que é o primeiro contato da semente e futura planta com o meio, sendo importante na formação primária do vegetal.

O húmus é a matéria orgânica em sua forma mais resistente à transformação e decomposição pelos microrganismos fungos, bactérias, actinomicetes. Adquirindo

características próprias. Outros animais auxilia na decomposição como formiga, minhoca entre outros (KIEHL, 1979).

O húmus de minhoca é o uso do material em decomposição consumido pelas minhocas que, no seu trato digestivo, potencializa as propriedades químicas e físicas do solo, aumentando a disponibilidade dos elementos para as plantas, e acelera o processo de compostagem. (RIBEIRO, 2001).

O uso de húmus de minhoca é muito utilizado em alguns países, principalmente pelos Estados Unidos da América, considerado o “pai” da minhocultura. Utilizam esse composto como adubo para a produção, e vem sendo comprovada sua qualidade na produção e adubação de sustentação em plantas. Porém, os horticultores brasileiros acabam adquirindo substratos comerciais, em vez de utilização de húmus de minhoca que pode ser adquirido com preço mais barato ou, até mesmo, sendo produzido na propriedade com restos de plantas, esterco de animais, entre outros. (RICCI, 1996).

As substâncias húmicas possuem ação benéfica no metabolismo da planta e nas características do solo, auxilia no transporte de íons, facilitando a absorção, melhora a velocidade do ciclo de Krebs, assim aumentando a produção de ATP(adenosina trifosfato), além de aumentar a síntese de aminoácidos. Ainda, como aumenta a capacidade de reter água em 20 vezes a sua massa, a decomposição da matéria, libera íons e moléculas de substâncias químicas, fornecendo nutrientes para o crescimento da planta. Além de possuir fatores benéficos que necessitam de estudos para esclarecimentos. (CANELLAS; ZANDONADI, 2006)

O húmus de minhoca pode ser produzido na propriedade do horticultor e Pelo crescente mercado de hortaliça e busca de substrato mais eficiente com custo menor, o objetivo do trabalho foi identificar a eficiência e desempenho do húmus de minhoca na produção de mudas de couve folha *Brassica oleracea L. var. acephala*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, foi conduzido, em Várzea Grande - MT. As análises foram realizada no laboratório de botânica da UNIVAG (universidade de Várzea Grande) – centro universitário, O húmus de minhoca *Eisenia andrei*, os substratos comercial e as sementes foram adquiridos em comércios de agropecuária, sementes da espécie *Brassica oleracea L.* a terra adquirida em viveiros, e húmus de *Eudrilus eugeniae* produzido por um produtor e adquirido em Santo Antônio de Leveger –MT.

As amostras foram divididas em bandejas de poliéster expandido, tendo sido realizado seis réplicas de cada amostras que são seis, totalizando trinta e seis amostras. foram colocada duas sementes por amostra, quando as duas sementes germinavam era feito o desbaste, irrigado uma vez por dia, o local onde as amostras ficaram possuía luz solar no mínimo de seis horas diária, coberto com sombreiro de 50%. Como pode ser visto na figura 1



Figura 1 - as plantas com 10 dias de germinação do experimento na bandeja de poliéster

Os substratos e suas composições foram as seguintes:

Tabela 1- os substratos e suas composições, e materia prima utilizado na confecção do substrato utilizado na pesquisa

Substratos	composição	Matéria prima
S1	100% Húmus de minhoca <i>Eisenia Andrei</i> (vermelha da Califórnia)	Não especificado
S2	100% Húmus de minhoca <i>Eudrilus eugeniae</i> (gigante africana)	Esterco bovino
S3	50% Terra e 50% húmus de <i>Eudrilus eugeniae</i>	Terra preta e húmus
S4	50% Areia lavada e 50% húmus <i>Eudrilus eugeniae</i>	Areia lavada e húmus
S5	100% Substrato Bioplant HT	Casca de Pinus, Fibra de coco, vermiculita, casca de arroz e nutrientes.
S6	100% Substrato Tropstrato HT	casca de pinus, turfa, vermiculita expandida, enriquecido com macro e micronutrientes

Analisou-se o período de germinação sendo feito, a contagem das sementes que germinaram em cada amostra do terceiro até o sexto dia, e a contagem da Quantidade de folhas nas plantas após 30 dias.

A espessura do caule foi obtida com auxílio de um paquímetro onde media na metade do caule, a altura do caule foi medida com régua, da extremidades do caule ate o inicio da raiz. Utilizou a régua para medir o comprimento da raiz, o qual pegava a parte mais comprida da raiz ate seu inicio.

Para obter o peso utilizou, balança analítica com precisão de quatro dígitos após o zero, quantificando o peso fresco, qual consistiu a lavagem da raiz para retirar o material aderido com ajuda de pincel e água deixando apenas as raízes, para o Peso seco total foi necessário colocar em estufa durante doze dias para a secagem, após a esse período foi realizado a pesagem. Procedimentos realizados no laboratório de botânica da UNIVAG.

O substrato S1. Apresenta características visuais diferentes do húmus S2. O produtor do segundo húmus S2 utiliza basicamente esterco bovino na criação das minhocas, tendo característica visual diferente do outro húmus onde não é especificado o material que foi utilizado na produção, podendo ainda ter misturas com outros componentes como areia, terra. Sendo possivelmente o fator que influencia em rendimento menor do S1. Em relação ao S2.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença nas médias das amostras em relação à quantidade de folha, apresentando melhor desempenho nos substratos S3 (50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae*), S2 (100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae*) sendo esses melhores que os substratos comerciais e a mistura de húmus com areia, o húmus de minhoca S1 tem resultado semelhante ao substrato comercial S5 (100% Substrato Bioplant) e S6 (substrato Tropstrato).

Resultados semelhantes podem ser observados na pesquisa de Nascimento et al. (2012) em que utilizou húmus de minhoca derivados de várias matérias prima diferentes cujas amostras apresentaram resultados com média entre: 3,11 á 3,49 sendo assim semelhantes, qual Podemos observar na figura 2.

Segundo Canellas et al. (2006) um dos benefícios da bioatividade das substâncias húmicas, causa a acidificação da parede celular estando associado á ação da auxina e do metabolismo celular da planta assim melhorando o crescimento celular. Segundo Henz et al. (2007), a muda para poder ser transplantada para o local definitivo precisa ter 4 a 5 folhas, caso se faça com menos pode comprometer o desenvolvimento da planta.

Sendo assim as plantas com origem no húmus de minhoca se enquadram na especificação para poder ser transplantada se tornando melhor que os outros substratos uma vez que possuem mais folhas.

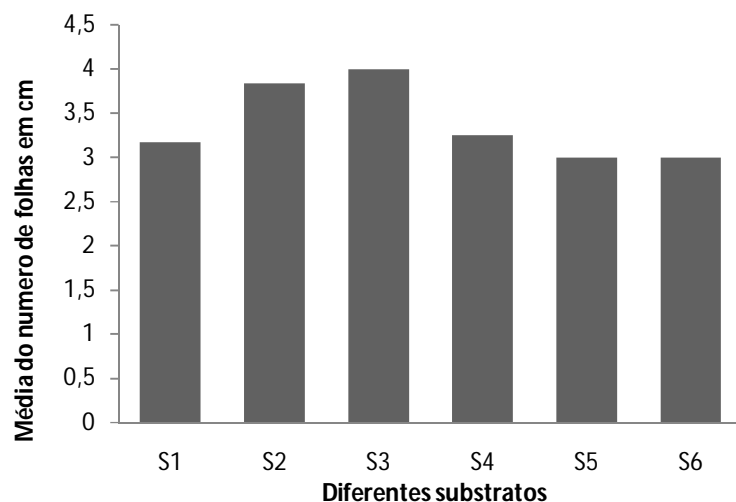


Figura 2 Comparação entre a média no número de folhas dos substratos; S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.

Analisando a germinação tem-se melhor rendimento nos substratos á base de húmus, porém pouca diferença se tem em relação aos substratos comerciais, sendo recomendado ambos pois a diferença de um dia na germinação não teve importância no final do experimento. A menos eficiente foi o húmus com areia S4, possivelmente pela menor capacidade de absorver água, interferindo na germinação.

Resultados semelhantes podem ser observados na pesquisa de Roweder et al. (2012). Nesta pesquisa os substratos a base de húmus e composto vegetal apresentou emergência mais rápida que outros substratos, porém com pouca diferença de tempo, o melhor desempenho na germinação ocorre pela maior capacidade de absorção da água pelo húmus, condição determinante na ativação das sementes para germinarem (CANELLAS; ZANDONADI, 2006).

Solos ricos em húmus são importantes para as plantas pois constituem a principal fonte de nitrogênio, macronutrientes e micronutrientes, sendo responsável pela capacidade maior de armazenar água (KIEHL, 1979). O húmus tem maior capacidade de armazenar água que a argila, tem influencia no crescimento e desenvolvimento das plantas por ser rico em ácido húmico, ácidos fulvicos e humina substancias Benfica para as plantas, auxiliando na germinação dessas sementes (PRIMO, D. C. MENEZES, R. S. C. SILVA, T. O. SILVA, 2011).

Tabela 2- Numero de emergência de plântulas, analisados a partir do terceiro dia até o sexto. S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.

	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia
S1	5	6	6	6
S2	4	5	6	6
S3	2	3	5	6
S4	0	3	5	6
S5	1	4	5	6
S6	1	5	6	6

Em relação à altura total das plantas, tiveram os substratos S2 e S6 resultados mais satisfatórios. O substrato comercial S6, teve melhor eficiência, pode-se observar que a diferença é menor que 0,5cm entre eles, assim sendo os dois substratos recomendados segundo a altura da plântula, ressaltamos que o substrato S2 apresentou maior número de folha. Porem todos os substratos tiveram tamanhos adequados para o plantio podendo ser utilizado qualquer um deles no que se refere a tamanho da planta destacando-se os S2, e S6, possivelmente por ter alguma característica que possibilitou melhor desenvolvimento da planta.

A planta necessita ter tamanho entre 7 cm a 15 cm para que possa ser feito o transplante com esse tamanho a planta tem maior capacidade de fixação. Caso seja feito com a planta muito alta pode ocorrer o tombamento pelo vento pelo fato das raízes ainda não terem fixado na terra, e se for realizado com tamanho menor que sete centímetros podem

comprometer o desenvolvimento pelo fato da planta não possuem raiz adequada. (HENZ, 2007).

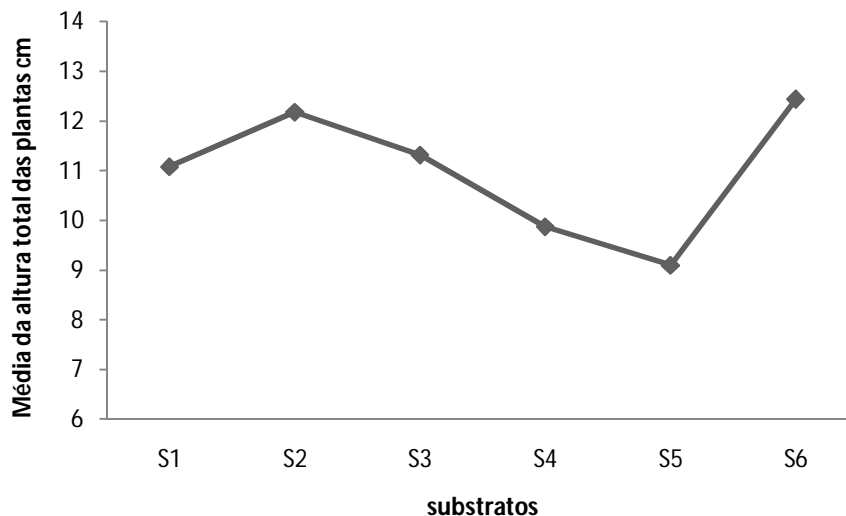


Figura 3 – Altura média dos diferentes substratos. S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.

Os húmus de minhoca S1, S2, e o substrato S6, tiveram resultados semelhantes em relação à espessura do caule, por apresentarem resultados maiores em relação a quantidade de folha, tamanho do caule era esperado que o caule tivesse espessura maior para sustentar a planta.

Podemos observar que o substrato comercial S5, teve a pior eficiência em relação ao diâmetro, sendo um Fator que tem influencia na sustentabilidade da planta, evitando sua quebra, sendo importante para que não aconteça de necessitar de replantar por motivo da planta ter quebrado aumentando o serviço do horticultor. Segundo a pesquisa realizado por Novo et al. (2010) onde um dos fator analisado foi o diâmetro do caule da couve folha, no seu plantio as mudas possuíam média de um centímetro. Comprovando que os S1, S2, S6, tiveram eficiência satisfatória em relação ao diâmetro do caule.

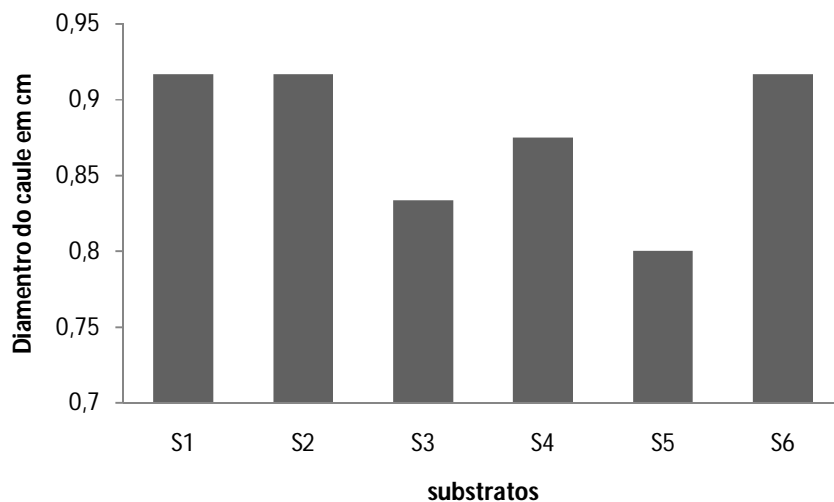


Figura 4 – diâmetro médio das plantas dos diferentes substratos. S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.

A comparação entre a média dos pesos seco e fresco total. Pode-se observar que o húmus de minhoca S1, S2, e o húmus com terra S3. Obteve os melhores resultados na comparação com o peso fresco, em relação ao peso seco obteve-se resultados melhores os S1, S3. Os outros substratos pouco se diferem.

Contudo pode se observar que os húmus e os compostos com húmus têm melhores resultados em relação ao peso, do que os substratos comerciais. Pode se observar resultados semelhantes para o húmus no trabalho do Caron et al. (2005). Onde analisou a produção de alface em diferentes substratos. Comparando o húmus com outros substratos comerciais, e substratos oriundo de outras misturas utilizando pó de coco, casca de arroz. Entre esses o húmus obteve melhor desempenho no peso seco e fresco. Sendo assim o húmus tem melhor eficiência em relação ao peso da planta.

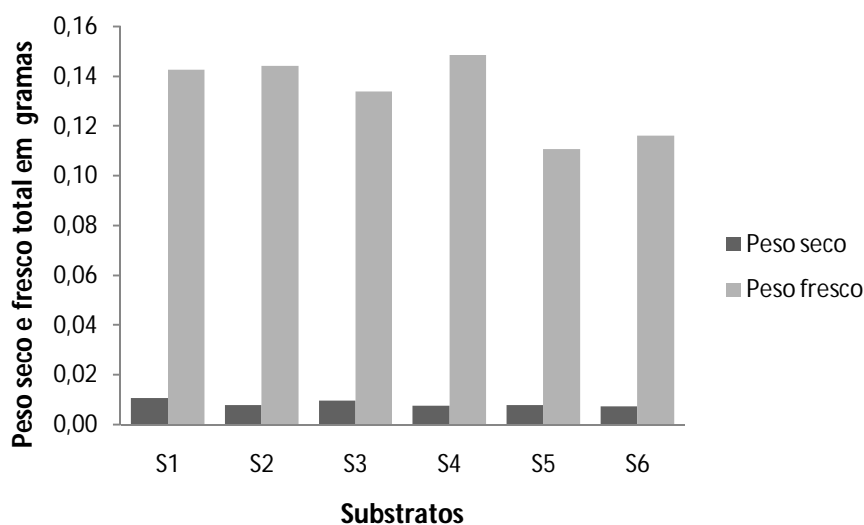


Figura 5 – comparação entre as média dos pesos seco e fresco dos diferentes substratos. S1. 100% Húmus de minhoca *Eisenia Andrei* (vermelha da Califórnia) S2. 100% Húmus de minhoca *Eudrilus eugeniae* (gigante africana) S3. 50% Terra e 50% húmus de *Eudrilus eugeniae* S4. 50% Areia lavada e 50% húmus *Eudrilus eugeniae* S5. 100% Substrato Bioplant e S6. Substrato Tropstrato.

Segundo Ribeiro (2001), o húmus de minhoca já tem sua eficiência comprovada na produção de mudas de eucalipto, onde pode ser utilizado 100%, ou consorciado com outros substratos, mantendo 80% de húmus e 20% de outros substratos, sendo considerado de ótima qualidade e adequado para a produção dessa cultura.

Sendo assim, com os resultados obtidos na pesquisa podemos considerar o húmus de minhoca como um ótimo substrato para produção de mudas de couves, podendo ser ampliada para hortaliças em geral. pode se observar também nos resultados que é possível que se tenha uma mistura entre húmus e outros substratos ou terra, tendo um substrato de ótima qualidade, desenvolvendo mudas de qualidade para a produção horticulturas.

Pode se ainda produzir na propriedade o húmus, onde o horticultor não terá custos para produzir o húmus precisara apenas dispor de 4 horas semanais para cuidar da minhocultura. O qual precisaria apenas comprar matriz de uma das minhocas *Eisenia Andrei*, *Eudrilus eugeniae*. E adicionar no local matéria orgânica podendo ser resto de alimentos, poda de grama, esterco bovino, entre outros Na pesquisa o melhor desempenho foi do húmus. Qual apresentou resultados melhores ou com pouca diferença dos outros substratos.

Pode-se concluir que o húmus de minhoca teve melhor eficiência e desempenho na produção de mudas de couve, sendo de ótima qualidade tanto o húmus puro quanto húmus misturado com outros componentes, onde os húmus apresentaram melhores resultados na quantidade de folhas, germinação, diâmetro do caule e maior peso fresco e seco, sendo assim recomendado para produção da muda de couve entre outras hortaliças.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORNE, H. R. Produção de mudas de hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 1999. 102 p.
- CANELLAS, L. P. et al. Efeitos fisiológicos de substâncias húmicas: o estímulo às H⁺ - ATPases. Viçosa: Fernandes, 2006.
- CARON, B. O. et al. crescimento da alface em diferentes substratos. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.3, n.2, 2005.
- HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A.; RESENDE, F. V. Produção orgânica de hortaliças. Brasília: Embrapa, 2007.
- KIEHL, E. J. Manual de edafologia relações solo- planta. São Paulo: Agronômica Ceres 1979.
- LIZ, R. S.; CARRIJO, O. A. Substratos para produção de mudas e cultivo de hortaliças. Brasília: Embrapa, 2008.
- LUCEMA, A. M. A. et al. Germinação de essências florestais em substratos fertilizados com matéria orgânica. REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA, v. 4, n. 2, 2004.
- MURAYAMA, S. Horticultura. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985.
- NASCIMENTO, J. S. et al. Avaliação de substratos de húmus de minhoca na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa*) cultivar Lucy Brown. Cadernos de Agroecologia: Glórias de Dourados v. 7, n. 2, p 12, 2012.
- NOVO, M. C. S.S. et al. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. Revista horticultura brasileira, Brasília, v. 28 n. 3, 2010.
- PRIMO, D. C. MENEZES, R. S. C. SILVA, T. O. SILVA Substâncias húmicas da matéria orgânica do solo: uma revisão de técnicas analíticas e estudos no nordeste brasileiro. Revista scientia plena, Aracaju, v.7, n. 5, 2011
- RAVEN, P. H. et al. Biologia vegetal. 7. ed. Tradução de Peres. L. E. P. cap. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- RIBEIRO, G. T. et al. Produção de mudas de Eucalipto. Viçosa: Aprenda fácil. 2001.
- RICCI, B. et al. Substrato para produção de mudas. 1996.
- ROWEDER, C. et al. Uso de diferentes substratos e ambiência na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de cedro. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava, v.5, n.1, 2012.