



ENGENHARIAS

Avaliação de diferentes dosagens de vermicomposto produzido a partir de frutas, legumes e verduras na produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.)

*Evaluation of different doses of vermicompost produced from fruits and vegetables in radish production (*Raphanus sativus* L.)*

Samanta Tolentino Cecconello¹; Luana Nunes Centeno²

RESUMO

A agricultura orgânica vem ganhando espaço na economia nacional, por apresentar-se como uma forma de produção ecológica e economicamente viável, diante disto, buscou-se avaliar o efeito da aplicação de doses de vermicomposto de Frutas, Legumes e Verduras (FLV) no crescimento de rabanete. Utilizou-se seis tratamentos distintos com três repetições e duas plantas por repetição. As variáveis determinadas foram: número de folhas, diâmetro da raiz, massa da matéria fresca da parte aérea e raiz das plantas e massa da matéria seca da parte aérea e raiz das plantas. Os tratamentos T5 e T4 foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos em todos os parâmetros analisados. Conclui-se que a cultura do rabanete respondeu positivamente a adubação orgânica. Portanto, adubação química poderá ser substituída pela adubação com o vermicomposto FVL.

Palavras-chave: *resíduos orgânicos, disposição final de resíduos, VIP Crimson*

ABSTRACT

Organic farming has been gaining ground in the national economy, to present itself as a form of ecological production and economically viable, before this, we sought to evaluate the effect of application of vermicompost doses of Fruits and Vegetables (FLV) growth of radish. We used six different treatments with three replications and two plants per repetition. The variables were: number of leaves, root diameter, fresh weight of the area and plant roots and dry matter of shoots and roots of plants. The T5 and T4 treatments were statistically superior to the other treatments in all parameters. It is concluded that the radish crop responded positively to organic fertilizer. Therefore, chemical fertilizer can be replaced by fertilization with vermicompost FVL.

Key-words: *organic waste, disposal of waste, VIP Crimson*

DOI <http://dx.doi.org/10.15536/thema.13.2016.93-102.315>

¹IFSUL - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas;

²IFSUL - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas

1. INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica vem ganhando espaço na economia nacional, assim como, na economia de aproximadamente 120 países. Por apresentar-se como uma forma de produção ecologicamente sustentável e economicamente viável, a agricultura orgânica produz alimentos de qualidade e busca minimizar os impactos ambientais, auxiliando a biodiversidade e as atividades biológicas do solo (SUGIMOTO, 2008; SANTOS, et al., 2012).

O Brasil passou de 50.000 hectares sob manejo orgânico com produção certificada no ano 2000, para 841.769 hectares em 2004. Grande parte deste crescimento deve-se a mudanças de hábitos de consumo da população brasileira, que está buscando alimentos livres de agrotóxicos e com alto valor nutricional (SUGIMOTO, 2008).

Os produtos orgânicos apresentam alto valor agregado e baixos custos de produção. Esses fatores vêm estimulando o agricultor convencional a modificar sua forma de produzir buscando alternativas mais ecologicamente corretas, como a agricultura orgânica.

A Norma Brasileira – ABNT NBR 10004 define resíduos sólidos urbanos (RSU) como aqueles oriundos de estabelecimentos comerciais, residências, prestadores de serviços, engloba os de serviços de limpeza pública urbana e aqueles cuja composição apresente características semelhantes aos gerados em domicílios.

Segundo Campos (2012) é possível observar que em cidades mais pobres, e onde a geração de renda é menor apresenta uma menor geração de resíduos sólidos urbanos, quando as referidas cidades começam a apresentar uma melhor estabilidade financeira, aumentam o consumo de bens e produtos, por conseguinte, aumentam a geração de resíduos sólidos urbanos, pois a população tende a aumentar a qualidade do seu padrão de vida.

Pesquisas realizadas pela Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais (ABRELPE) em 2012, os municípios brasileiros, revelaram que 58% dos resíduos sólidos urbanos foram destinados adequadamente para aterro sanitário, o que corresponde a uma quantia diária de 105.110 mil toneladas, os 42% dos resíduos sólidos restantes são destinados inadequadamente.

Quanto maior a renda da população, menor será a geração de material orgânico e maior geração de papel, papelão, vidro, metais e plásticos, ou seja, quanto maior a classe social de uma população, maior será a quantidade de material seco passível de ser reciclado (ABRELPE, 2012). Segundo dados do IBGE (2010) o Brasil possui 211 municípios com unidades de compostagem, sendo que o estado do Rio Grande do Sul apresenta 66 unidades e o estado de Minas Gerais 78 unidades, os dois estados são os que apresentam maior concentração de centrais de compostagem de resíduos sólidos.

Na região Sul do país em 2012 dos 1.188 municípios existente nos três estados a geração de resíduos sólidos urbanos foi de 21.345 mil toneladas diárias, este valor quando comparado ao ano de 2011 aumentou em 2,7%, porém houve atenuado crescimento de 2,9% da coleta destes resíduos, sendo então 92,54% da região Sul do Brasil atendida pelo sistema de coleta de resíduos sólidos em 2012 (ABRELPE, 2012). Contudo a destinação dos resíduos não apresentou resultados significativos entre estes dois anos, pois dentre os resíduos coletados na região estudada, cerca de 5.862 toneladas

diárias, o que equivale a 30% dos resíduos gerados, são levados para lixões e aterros controlados (IBGE, 2010).

Santos et al. (2008), Morselli (2009) e Kiehl (2010) consideram possível compostar toda e qualquer matéria orgânica originada de domicílios. Como alternativas viáveis e adequadas para a reciclagem e destinação de resíduos orgânicos domiciliares temos a compostagem e a vermicompostagem, ambas proporcionam mudanças positivas nas características química, física e biológica do solo, reduzindo a quantidade e gastos com insumos químicos, proporcionando a produção de alimentos saudáveis e que não agridem ao meio ambiente (CERQUEIRA JUNIOR et al., 2013).

Segundo Morselli (2009), vermicompostagem define-se como todo material compostado por microrganismos e com a ajuda de oligoquetas, onde obtém-se um produto rico em nutrientes e que pode ser utilizado como adubo orgânico.

O rabanete (*Raphanus sativus L.*) é uma hortaliça do tipo *Brassicaceae*, caracteriza-se por apresentar raízes orbiculares, pigmentação escarlate-brilhantes, dimensões pequenas e polpa branca. O desenvolvimento do rabanete se dá no outono-inverno, aceitando bem o clima frio e as geadas (LINHARES et al., 2010). Para o desenvolvimento adequado das raízes do rabanete é aconselhável condições climáticas baixas e dias curtos, também chamado de fotoperíodo. O pH adequado para a cultura do rabanete fica entre 5,5 e 6,8 (FILGUEIRA, 2008).

De acordo com Pinheiro et al. (2012) o rabanete necessita de atenção redobrada quanto a sua irrigação, pois o estresse hídrico pode ocasionar rachaduras nas raízes, tornando-a imprópria para o comércio. Além das rachaduras o tubérculo pode apresentar isoporização, tornando-os esponjosos e insípidos, como precaução convém elevar o teor de água no solo e colhê-los antes de chegarem ao seu ápice produtivo. A colheita da cultura realiza-se entre 25 a 35 dias após a semeadura.

Segundo Coutinho Neto et al. (2010) no decorrer do desenvolvimento do rabanete ocorre a formação de uma significativa quantidade de massa verde no órgão de armazenamento, o qual apresenta elevados teores de nitrogênio e potássio.

De acordo com Batista (2011) a cultura do rabanete precisa de quantidades significativas de nutrientes, principalmente de nitrogênio e potássio. Estes nutrientes, são importantes tanto para o desenvolvimento da parte aérea quanto o das raízes.

A modalidade mais utilizada para suprir as demandas de nutrientes é através dos fertilizantes químicos, porém os custos acentuados com esses adubos e os impactos negativos que os mesmos causam ao meio ambiente, leva o agricultor a utilizar outras alternativas como a adubação orgânica, a adubação verde e a vermicompostagem e compostagem. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses de vermicomposto de frutas, legumes e vegetais (FLV) no crescimento do rabanete.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Área Experimental do laboratório de Hidrodinâmica do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas,

no Município de Pelotas, RS. Segundo Mota (1953) o clima dessa região é caracterizado por ser temperado, de chuvas bem distribuídas e verão quente, sendo, pela classificação de Köppen do tipo Cfa.

Para a realização do experimento, utilizou-se uma estufa modelo "túnel baixo", coberta com lona plástica de polietileno de baixa densidade de 150 µm de espessura, disposta no sentido norte-sul e com as seguintes dimensões: 5,0 m x 1,80 m e 0,80 m de altura máxima. O manejo do ambiente da estufa foi efetuado exclusivamente por ventilação natural, onde diariamente abriam-se as laterais da mesma.

O solo utilizado neste estudo foi caracterizado como Planossolo Háptico Eutrófico solódico, segundo Streck et al. (2008), localizado no 9º Distrito do município de Pelotas/RS. A coleta do solo foi realizada conforme a metodologia sugerida pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

Para a caracterização do solo visando o diagnóstico da fertilidade do mesmo, foi enviada uma amostra representativa de solo, de cerca de 500 g, para o Laboratório de Fertilidade do Solo, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. O laboratório é cadastrado no sistema de controle de qualidade da Rolas (Rede Oficial de Laboratórios da análise de Solo e Tecido Vegetal dos estados do RS e SC). A metodologia empregada pelo laboratório de fertilidade do solo para as análises de caracterização e diagnóstico de fertilidade do solo segue Tedesco et al. (1995).

Neste trabalho o material empregado como adubo orgânico para compor os tratamentos foi vermicomposto, produzido a base de resíduos de Frutas, Legumes e Vegetais (FLV) de produção doméstica, produzidos em uma propriedade particular na cidade de Pelotas. Sua caracterização química foi realizada conforme Tedesco et al. (1995) pelo Laboratório de Fertilidade do Solo, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. O laboratório é cadastrado no sistema de controle de qualidade da Rolas (Rede Oficial de Laboratórios da análise de Solo e Tecido Vegetal dos estados do RS e SC), possibilitando a identificação da presença e da magnitude dos principais nutrientes essenciais e tóxicos ao desenvolvimento das plantas.

Utilizou-se 36 vasos plásticos de capacidade de 3,0 Kg, distribuídos em seis tratamentos distintos com três repetições e duas plantas por repetição. Os tratamentos estudados foram: T₀ (solo sem adubação), T₁ (solo + NPK), T₂ (Solo + Vermicomposto FLV 1x recomendação CQFS- RS/SC), T₃ (Solo + Vermicomposto FLV 2x recomendação CQFS- RS/SC), T₄ (Solo + Vermicomposto FLV 4x recomendação CQFS- RS/SC) e T₅ (Solo + Vermicomposto FLV 6x recomendação CQFS- RS/SC).

Foi utilizada a aplicação recomendada de NPK para o rabanete, segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004), de acordo com as análises de fertilidade do solo, sendo 100,00 kg de nitrogênio ha⁻¹, 0 kg de fósforo ha⁻¹ e 80,00 kg de potássio ha⁻¹. Para evitar a isoporização da raiz, utilizou-se o sistema floating para irrigação.

Para a semeadura foram utilizadas sementes de rabanetes (*Raphanus sativus* L.), que apresentam cultivo rápido. A semeadura foi realizada no dia 12/04/2014, em linha a uma profundidade de 2 cm, sendo adicionadas três sementes nuas por vasos, espaçadas 5 cm. Efetuou-se o desbaste sete dias após a semeadura, deixando-se uma planta por vaso.

Realizou-se a caracterização físico-química do vermicomposto a partir de análises de pH, de nitrogênio, carbono orgânico, umidade a 65°C adotando-se a metodologia recomendada por Tedesco et al. (1995). O parâmetro de densidade úmida foi obtido segundo metodologia de De Boodt; Verdonck; Cappaert, (1974). Os resultados obtidos das análises físico-químicas obtidas do Vermicomposto foram: pH 7,37; C 350,72g Kg₋₁; N 23,89g Kg₋₁; Umidade 65,69%; Densidade úmida 822,43kg m₋₃.

Aos 30 dias após a semeadura, por ocasião do fim da etapa de produção do rabanete, as plantas foram extraídas cuidadosamente dos vasos, de cada tratamento, para determinação das variáveis: NF – número de folhas, DR - Diâmetro da Raiz (mm), MF – massa da matéria fresca da parte aérea e raiz das plantas (g) e MS – massa da matéria seca da parte aérea e raiz das plantas (g). As plantas foram lavadas cuidadosamente com água destilada para remoção de partículas dos materiais agregadas nas plantas.

A contagem do NF foi desenvolvida partindo-se das folhas basais até a última aberta, de forma manual e direta. O DR foi determinado com o auxílio de um paquímetro de inox. Após esta etapa, as mudas foram separadas em duas frações vegetativas: raiz e parte aérea. A parte aérea e raiz das plantas foram pesadas separadamente em balança analítica para determinação da MF, passando então por secagem em estufa a 65°C até peso constante para posterior determinação da MS, por pesagem em balança analítica.

Por fim, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, através do programa computacional Assistat versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se pode observar na tabela 1, houve uma variação estatística significativa entre os tratamentos estudados. Com relação a massa fresca da parte aérea das plantas é possível observar que o tratamento T₀ e T₁ não diferiram estatisticamente entre si e foram estatisticamente inferiores aos demais tratamentos. Os tratamentos T₅ e T₄ foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos tanto no parâmetro parte aérea como na raiz da massa fresca. Com relação à massa fresca da raiz o T₃ não diferiu estatisticamente do T₂ e T₁. Portanto a dosagem de vermicomposto aplicado no T₃ não diferiu da dosagem de 1X a recomendação CQFS- RS/SC e nem da adubação química. Já a dosagem de NPK recomendada, não diferiu do tratamento sem adubação. Com relação a produção de massa seca da parte aérea, os tratamentos T₄, T₃, T₂ e T₁ não diferiram estatisticamente entre si, sendo o T₅ o que apresentou melhor produção de matéria seca. Já com relação a produção de matéria seca da raiz, o tratamento T₀ apresentou o pior resultado, seguindo dos tratamentos T₁, T₂ e T₃. Dutra et al. (2014) encontraram resultados semelhantes na massa fresca das raízes quando utilizaram a mesma cultura, porém com diferentes tratamentos, o que permite destacarmos que, o aumento contínuo da quantidade de vermicomposto não garante melhores resultados no parâmetro massa fresca das raízes.

Tabela 1. Massas da parte aérea e raízes do rabanete.

Tratamentos	Massa Fresca		Massa Seca	
	Parte Aérea (g)	Raiz (g)	Parte Aérea (g)	Raiz (g)
T ₀	2,54 c	10,64 c	1,4 c	4,98 c
T ₁	3,98 c	15,15 bc	2,07 bc	10,63 b
T ₂	5,87 bc	23,03 b	2,89 bc	12,72 b
T ₃	5,65 b	33,29 b	3,62 b	15,04 b
T ₄	9,89 a	52,83 a	4,81 ab	20,61 a
T ₅	10,11 a	54,04 a	5,9 a	26,07 a

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: IFSul, Pelotas, RS (2014).

A tabela 2 refere-se aos dados de número de folhas e diâmetro da raiz do rabanete, que é a parte da planta usualmente utilizada para consumo humano. O desenvolvimento das folhas não foi estatisticamente significativo entre os tratamentos T₄ e T₅, assim como, não diferiram estatisticamente os tratamentos T₀, T₁, T₂ e T₃. Um aumento de cerca de três folhas por planta pôde ser observado entre as doses de 4 e 6 vezes a recomendação CQFS- RS/SC. Linhares et al. (2010) estudaram o efeito residual das doses e tempos de decomposição de jitrana (*Merremia aegyptia* (L) Urb.) na produtividade do rabanete. Os autores observaram um aumento de cerca de uma folha por planta de rabanete foi observado entre as doses de 5,4 e 15,6 Mg ha⁻¹ incorporada ao solo. O número de folhas é importante, tendo vista que este órgão no vegetal é o local onde ocorre o processo bioquímico (fotossíntese) responsável pela produção de fotoassimilados que serão enviados para os órgãos produtivos da planta (LINHARES et al., 2010). Portanto, os tratamentos com Solo + Vermicomposto FLV de 4x e 6x a recomendação CQFS- RS/SC não deferiram estatisticamente entre si, sendo superiores aos demais quanto ao número de folhas, produzindo mais massa fresca da parte aérea nos dois tratamentos e armazenando maiores quantidades de nitrogênio e potássio, conforme destaca Coutinho Neto et al. (2010).

Com relação ao diâmetro da raiz, os tratamentos T₅ e T₄ foram superiores aos demais. Os tratamentos testemunha (T₀) e com adubação química (T₁) não diferiram entre si. Porém o tratamento T₁ não diferiu estatisticamente aos tratamentos com adubação orgânica com as dosagens de 1 vez e 2 vezes a recomendação CQFS- RS/SC.

Tabela 2. Número de folhas (cm) e diâmetro da raiz (mm) do rabanete.

Tratamentos	Nº de Folhas	Diâmetro da Raiz (mm)
T ₀	4,0 b	15,05 c
T ₁	4,0 b	21,38 bc
T ₂	5,0 b	26,48 b
T ₃	7,0 b	28,41 b
T ₄	10,0 a	41,57 a
T ₅	13,0 a	44,34 a

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Fonte: IFSul, Pelotas, RS (2014).

Pedó et al., (2010) avaliaram o crescimento de três cultivares de rabanete (Crimson Vip; Vermelho Redondo; Cometo), sendo que a cultivar Crimson Vip apresentou maior geração de matéria seca, ou seja 15,9 g m⁻² aos 28 dias; porém a cultivar Vermelho Redondo mostrou maior desenvolvimento no índice de área foliar. Por outro lado, Pereira et al. (2011) utilizaram como adubação orgânica húmus de minhoca e esterco bovino e biofertilizante Agrobio Pesagro Rio, e verificaram diferenças significativas na altura das plantas com o húmus de minhoca, pois este apresentou um percentual de 34,5% quando comparado ao tratamento Agrobio Pesagro Rio (8% = 80 mL L⁻¹); constataram também que no tratamento com húmus ocorreu um acentuado acúmulo de matéria seca total apresentando características elevadas de crescimento na cultura.

Segundo Costa et al. (2006) avaliaram o efeito da aplicação de doses de húmus de minhoca e de esterco bovino no crescimento de rabanete (*Raphanus sativus* L.) cultivar Crimson Giant, de agosto a setembro de 2002. Utilizaram o delineamento de blocos ao acaso, com sete tratamentos (15; 30 e 45 Mg ha⁻¹ de húmus de minhoca e esterco bovino curtido, além do controle sem adição de fertilizante), em três repetições. Neste estudo os autores obtiveram um maior acúmulo de massa seca nas folhas em relação aos demais órgãos da planta, com acúmulo contínuo até os 13 dias após a semeadura, com posterior redução, quando ocorreu o desenvolvimento da raiz. As doses e fontes de adubos orgânicos aplicados pouco influenciaram no crescimento e na produtividade total e comercial de raízes.

Rodrigues et al. (2013) avaliaram a possibilidade de usar esterco de origem animal em substituição ao fertilizante mineral, utilizando o rabanete (*Raphanus sativus* L.) cultivar Crimson Gigante. Os tratamentos foram o uso de esterco bovino, esterco de galinha, fertilizantes minerais, além da testemunha. Eles concluíram que o uso de esterco bovino ou de galinha podem ser usados como única fonte de nutrientes para o rabanete em solo eutrófico com teores médio ou superior de fósforo e potássio.

Nos estudos de Souza et al. (2012) constatou-se que a adubação orgânica utilizando esterco bovino propiciou a maior produção de rabanete em relação a fonte húmus e testemunha (sem adubação).

Grangeiro et al. (2008) encontraram resultados inferiores aos obtidos neste trabalho em relação a produção de massa seca quando avaliaram o rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e rabanete (*Raphanus sativus* L.). Já Albuquerque Neto et al., (2008) com o objetivo de avaliar a produção, teor e quantidade acumulada de nutrientes em rabanete nos substratos areia, fibra de casca de coco e mistura de areia com fibra de casca de coco encontraram resultados acentuados quando comparados aos deste trabalho e aos resultados de Grangeiro et al. (2008).

4. CONCLUSÃO

Conforme as condições experimentais, conclui-se que a cultura do rabanete respondeu positivamente a adubação orgânica nas dosagens de 4 e 6 vezes a recomendação. Sendo assim, a adubação química poderá ser substituída pela adubação com o vermicomposto de frutas, legumes e verduras, proporcionando uma maior produção da cultura.

5. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: **Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.
- ALBUQUERQUE NETO, A. A. R. de et al. Produção, teor e quantidade acumulada de nutrientes em rabanete cultivado em diferentes substratos. In: fertbio2008, 2008, Londrina. Desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (São Paulo) (Org.). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**: Edição Especial de 10 anos. 10. ed. São Paulo, 2012. 116 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2014.
- BATISTA, M. A. V. Adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete. 2011. 123 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2011.
- CERQUEIRA JÚNIOR, E. P. de et al. Avaliação do Efeito da Adubação Verde com Flor-de-Seda (*Calatropis procera*) na Cultura do Rabanete (*Raphanussativus L.*), em Período Seco In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX, 2013, Recife. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0626-1.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2015.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados de Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. ROLAS. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de química e Fertilidade do Solo. 10 ed. Porto Alegre, 2004. p. 159-160. Disponível em: <http://www.sbcs-nrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004_versao_internet.pdf> Acesso em: 09 jun. 2015.
- COSTA, C. C. et al. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p.118-122, 2006.
- COUTINHO NETO, A. M. et al. **Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica**. **Nucleus**, Ituverava, v. 7, n. 2, oct. 2010. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/349>>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- DE BOODT, M.; VERDONCK, O.; CAPPAERT, I. **Method for measuring the water release curve of organic substrates**. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n. 37, p. 2054-2062, 1974.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFFV. 2008. 421 p.

DUTRA, M. et al. Avaliação produtiva de rabanete submetido a preparados homeopáticos de tiririca *Cyperus rotundus*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 9, n. 2, set. 2014. ISSN 1980-9735. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/12916>>. Acesso em: 2 mar. 2015.

Grangeiro, L.C. et al. Crescimento e produtividade de coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.1, p.55-60, 2008.

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Brasília, v. 17, n. 2, p.171-180, 20 ago. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a06v17n2.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades@**: Rio Grande do Sul/ Pelotas. Censo Demográfico 2010: Sinopse Download de Censo Demográfico 2010 – Sinopse em arquivo. CSV para excel. IBGE, 2010. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431440&search=rio-grande-do-sul|pelotas|infograficos:-informacoes-completas>> Acesso em: 02 set. 2015.

KIEHL, E. J. **Adubação orgânica: 500 perguntas & respostas**. Piracicaba: Editora Degaspari, 2008.

LINHARES, P.C.F. et al. Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental: GVAA – Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas, Mossoró**, v. 5, n. 5, p.94-101, 2010.

MORSELLI, T. B. G. A. (Org.). **Resíduos Orgânicos em sistemas Agrícolas**. Pelotas: Universitária UFPel, 2009. 129 p.

MOTA, Fernando Silveira da. **Estudo do Clima do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de W. Köppen**. Porto Alegre: Revista Agrônômica, p 132 – 141, 1953.

PEDÓ, T. et al. Crescimento de três cultivares de rabanete (*Raphanus sativus*) ao longo da ontogenia das plantas. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v. 4, n. 3, p. 23-28, 2010.

PEREIRA, K.S. et al. Crescimento de rabanete (*Raphanus sativus* L.) em resposta a adubação orgânica e biofertilizantes em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 29, edição especial, p. S4414-S4420, 2011.

PINHEIRO, R. R. et al. Emergência do rabanete em diferentes substratos. In: Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão, 2012, Cruz Alta/RS. Anais XVII SIEPE, 2012.

RODRIGUES, J. F.; REIS, J. M. R.; REIS, M. A. Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 7, n.2, p.160-168, 2013.

SANTOS, J.F. Fertilização orgânica de batata-doce com doses de esterco bovino e concentrações de biofertilizante. Areia: CCA-UFPB, 2008. 93p. (Tese de Doutorado).

SANTOS, J. O. dos et al. A evolução da agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental: GVAA – Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas**, Pombal, v. 6, n. 1, p.35-41, 2012.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, v.4, n.1, p. 71-78, 2002. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev41/Art410.pdf>> Acesso em: 03 abr. 2015.

SOUZA, M. D. B. et al. Produção orgânica de rabanete sob diferentes fontes de adubos orgânicos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 7, p. 137, 2012.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS – ASCAR, 2008.

SUGIMOTO, L. **Estudo revela complexidade do trabalho na agricultura orgânica**. 2008. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/marco2008/ju390pag05.html>. Acesso em: 14 abr. 2015.

TEDESCO, M.J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.