

UTILIZAÇÃO DE CAPIM COLONIÃO (*Panicum maximum* Jacq CV) E ESTERCO BOVINO COMO SUBSTRATO PARA A MULTIPLICAÇÃO DE *Eisenia fetida* Savigny (1826)

Augusto Benjamin da Silva Neto¹; Elisvaldo José Silva Alencar²; Weslen Queiroz de Alcântara³; Erivaldo Erbo Alves dos Santos⁴

¹Instituto Federal do Ceará – Campus Crato (abenjamimsn@gmail.com); ²Instituto Federal do Ceará – Campus Crato (erivaldoerbo@hotmail.com); ³Instituto Federal do Ceará – Campus Crato (johnny.alencar@hotmail.com); ⁴Instituto Federal do Ceará – Campus Crato (weslenqueiroz@gmail.com)

RESUMO

Por apresentarem em sua constituição aminoácidos e vitaminas, a utilização de minhocas vem sendo adotada e estudada, principalmente para a alimentação animal. Atualmente incentiva-se o aproveitamento de resíduos agroindustriais de alta disponibilidade, entre os possíveis materiais de serem utilizados na minhocultura, como também os ricos em carbono como Capim Colonião que se tornou erva daninha e pode agregar valor nutricional ao substrato. Objetivou-se, neste trabalho, avaliar a eficiência de substratos à base de capim colonião e esterco bovino na multiplicação e produção de biomassa de minhocas (*Eisenia fetida*). A população de minhocas foi avaliada quanto ao número de cocons, ao índice de multiplicação (população final/população inicial) e à biomassa de minhocas frescas e secas. A avaliação foi realizada aos 60 dias após a instalação do experimento, com quatro repetições. A análise estatística dos resultados mostrou que a inclusão de capim-colonião favoreceu o desenvolvimento e a taxa de reprodução das minhocas. A maior biomassa de minhocas foi obtida no tratamento 75% de capim-colonião + 25% de esterco. Conclui-se que a adição de capim-colonião ao esterco bovino favorece a multiplicação e o desenvolvimento de minhocas *Eisenia fetida*.

Termos para indexação: Minhocas, multiplicação, substrato, *Eisenia fetida*.

INTRODUÇÃO

Na transformação de resíduos orgânicos as minhocas apresentam um elevado potencial e são utilizados há milênios na alimentação humana por algumas populações do continente africano. Há mais de 2000 anos, os chineses consomem minhocas desidratadas como uma fonte protéica alternativa. Por ser uma presa fácil e rica em nutrientes, na natureza de acordo com Antonioli *et al.*, (1996) e Lee (1985), a minhoca constitui parte da alimentação de um grande número de animais, como aves, peixes, répteis e mamíferos.

Khatounain (2001), argumenta que a produção de minhocas, nos últimos anos, tem se popularizado e a atividade tem atraído grande interesse em função da utilização da biomassa de minhocas como proteína, na alimentação animal e como iscas. Além disso, tem sido utilizada na produção de húmus que é um fertilizante orgânico útil na produção vegetal (EDWARDS, 2004). Com o desenvolvimento da vermicompostagem nacional, alguns pesquisadores estão desenvolvendo técnicas visando buscar um substrato que corrobore com a sua multiplicação e aumento na biomassa, visando a sua transformação em farinha ou concentrado protéico.

Resultados superiores às fontes protéicas de origem animal tradicionalmente utilizadas podem ser promovidas com a farinha de minhocas incluídas nas dietas de aves e suínos (SABINE, 1983). Diante disto, o incentivo à atividade da minhocultura no país, despertou o interesse na transformação da biomassa de minhocas em um complemento alimentar eficiente para animais, inclusive as pesquisas na busca de substratos e espécies de minhocas com maiores aptidões para a atividade. Na minhocultura, A espécie *E. fétida* (Savigny, 1826), também conhecida como vermelha da Califórnia, vem sendo amplamente utilizada. Isso se deve à alta capacidade de proliferação, ao crescimento rápido e à elevada resistência apresentada por essa espécie (AQUINO & NOGUEIRA, 2001) e (DUTRA, 2001). Além da alta capacidade para transformar os mais diversos tipos de resíduos orgânicos segundo Atiyeh *et al.* (2000).

O esterco bovino é o principal material orgânico utilizado como matéria prima para a criação de minhocas e produção de húmus no Brasil. No entanto, segundo Edwards (2001), existem diversos outros materiais que podem ser utilizados, como os resíduos orgânicos oriundos da atividade agrícola (DUTRA, 2001; SILVA *et al.*, 2002). Pitelli & Karam (1988) citados por Cruz (2007), afirma que o capim-colonião é bastante prejudicial nas fases do crescimento das espécies

florestais, por apresentar elevada agressividade e capacidades de produção, longevidade de sementes e ser de difícil controle. Conforme Antonioli et. al. (2002), aproximadamente 60% dos resíduos ingeridos pelas minhocas serem transformados em vermicomposto a utilização de capim-colonião na minhocultura poderia trazer benefícios tanto para os criadores de minhocas, quanto para as espécies florestais e para o ambiente.

O colonião praticamente encontrou seu “habitat” natural em regiões livres de geada, com solos de fertilidade de média para alta, geralmente arenosos e de boa drenagem, cuja vegetação anterior era mata fechada e é resistente ao pisoteio e ao fogo (PEIXOTO, 1995). Também considerada planta daninha agressiva e prejudicial em áreas onde ocorrem associadas às culturas, tais como citrus, cana-de-açúcar, café, eucalipto e outras.

Então para não haver uma dizimação desta cultura por ser considerada erva daninha, a sua superpopulação poderá ser amenizada ou controlada por meio da adoção de práticas simples, como a minhocultura e a vermicompostagem. No entanto, a participação desses organismos no processo restringe-se a projetos de pesquisas em instituições de ensino. Este trabalho buscou avaliar a eficiência de substratos constituídos à base de capim-colonião e esterco bovino na multiplicação e produção de biomassa de minhocas frescas e secas, visando maior produção de biomassa.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no biotério de vermicompostagem do IFCE – Campus Crato, nos meses de dezembro de 2014 a maio de 2015. Os materiais utilizados como substrato para o experimento foram: material seco de capim-colonião (*Panicum maximum*) e esterco fresco de bovino nas seguintes proporções (0:1, 1:3, 1:1, 3:1, 1:0).

O capim-colonião foi picado em picadeira para forragens, em fragmentos de 3 a 4 cm. O esterco bovino fresco foi coletado no estábulo da Instituição em carroça acoplada ao trator.

Os mesmos foram empilhados num formato trapezoidal em cinco montes com as seguintes composições cada pilha: na proporção 0:1, 20 baldes somente de esterco bovino fresco; na proporção 1:3, 5 baldes de capim-colonião e 15 baldes de esterco bovino fresco; na proporção 1:1, 10 baldes de cada substrato e assim sucessivamente e cada balde com 18 litros. As pilhas foram revolvidas de 8 em 8 dias no primeiro mês e de 15 em 15 dias a partir do segundo mês. A compostagem se con-

cluiu aproximadamente com 60 dias, sendo que o foram utilizados 30 dias antecipadamente para a preparação dos materiais. Cada monte de composto totalizou 360 litros de substrato.

A utilização do capim-colonião (*Panicum maximum*) se deu pelo fato de que o mesmo é considerado uma planta daninha bastante agressiva, com grande capacidade de disseminação; presente em mais de 40 países, infestando mais de 20 culturas; planta hospedeira do vírus como o da “folha-branca-do-arroz”; infesta lavouras anuais e perenes, bem como áreas não agrícolas; planta de difícil controle no manejo para o sistema de plantio direto. E se encontra em larga escala no Campus Crato no Departamento de Pesquisa, Extensão e Pesquisa.

Já a escolha do esterco bovino por sua disposição suficiente dentro do Campus e por ser o mais utilizado na alimentação de minhocas da espécie *Eisenia foetida* adultas (cliteladas), diminuindo assim os impactos ambientes provocados pelos dejetos acumulados no Setor de Bovinocultura do Departamento de Pesquisa, Extensão e Produção do Campus Crato (DPEP).

Nesta primeira etapa do experimento, fabricação de composto, foi avaliado a termostatização do composto a cada 15 dias e realizado a reviragem e umidificação das pilhas. O teste utilizado foi de contato manual pela sensibilidade que após 60 dias verificou-se a formação do composto com o fim da temperatura alta e a uniformização da mistura esteco/capim.

Na segunda etapa, unidades experimentais, constaram de baldes com capacidade para 10 litros, nos quais foram adicionados o substrato correspondente a cada tratamento (volume de 4 litros) e três minhocas adultas da espécie *Eisenia Fetida* (cliteladas). Se determinou essa quantidade de minhocas como sendo uma primeira etapa do teste proposto e avaliação da multiplicação e desenvolvimento das mesmas.

Após 60 dias da instalação do experimento, foram avaliados o número de indivíduos jovens, adultos e cocons, a massa de minhocas frescas e secas e o índice de multiplicação das minhocas (população final / população inicial).

A população de minhocas foi obtida por meio de contagem manual. Todo o material de cada unidade experimental foi colocado sobre uma mesa plástica amarelo onde foram separadas as minhocas jovens, adultas e os cocons do húmus. Os indivíduos coletados em cada unidade experimental foram colocados em frascos com água limpa, onde permaneceram durante 24 horas para que todo o material presente em seu trato digestivo fosse excretado (GIRACCA, 2005). Posteriormente, foram retiradas da água, secas em papel toalha e pesadas para a obtenção da massa de minhocas frescas. Após a pesagem, as minhocas foram mantidas 72 horas em estufa a 60°C, enroladas com

papel alumínio, para a obtenção de peso constante. As amostras foram retiradas da estufa e pesadas para a obtenção da massa de minhocas secas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. O número de minhocas jovens, adultas e cocons, bem como a massa de minhocas frescas e secas foram transformados para raiz quadrada de $x+0,5$ e submetidos à análise de variância e teste de médias pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os resultados referentes ao número final de minhocas jovens, observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos constituídos por 25% de Capim-colonião mais 75% de Esterco Bovino; por 50% de Capim-colonião com 50% de Esterco Bovino, por 100% de Capim-colonião e por também 100% de Esterco Bovino. No entanto, o maior número de organismos jovens foi verificado no tratamento 75% Capim-colonião com 25% Esterco Bovino, obtendo-se o total de 166 indivíduos.

Com relação às minhocas adultas verificou-se que também não houve diferença estatística entre os tratamentos, porém o tratamento citado anteriormente com maior número de indivíduos jovens foi o que apresentou a menor quantidade de indivíduos adultos, isso pode ser resultante da maior mortalidade de adultas no processo de multiplicação das mesmas.

O maior número de cocons foi obtido no tratamento constituído por 25% de Capim-colonião com 75% de Esterco Bovino no qual foram encontrados 135 cocons a partir da inoculação de apenas três matrizes (Tabela 1). Portanto esse tratamento não diferiu significativamente dos demais.

Com relação ao índice populacional também não houve de maneira significativa diferença estatística, apesar de o tratamento com 100% de Capim-colonião ter diferenciado no índice de seis por cento. Já o índice de multiplicação, parâmetro que avalia a capacidade reprodutiva das matrizes em determinado ambiente, o tratamento 75% de Capim-colonião com 25% de Esterco Bovino, assim como a análise dos jovens, apresentou melhor resultado (56,91), seguido dos tratamentos 100%

de Esterco Bovino, 50% Capim-colonião com 50% Esterco Bovino e 25% de Capim-colonião com 75% Esterco Bovino.

Os tratamentos que proporcionaram menor índice de multiplicação de minhocas foram 100% Capim-colonião, 25% Capim-colonião com 75% de Esterco Bovino, 50% Capim-colonião com 50% de Esterco Bovino, 100% de Esterco Bovino; estes não apresentaram diferença estatística entre si. No entanto, todos os tratamentos apresentaram um quantitativo significativo e superior ao número de matrizes inoculadas (Tabela 1).

O tratamento com esterco bovino (100%), embora tenha sido observado índice de multiplicação de 29,58, menor que o tratamento com 75% de Capim-colonião + 25% de Esterco Bovino, apresentou número de minhocas jovens, adultas e cocons superior aos apresentados por Antonioli et al. (2009), os quais obtiveram índice de multiplicação de 8,50 e apenas 44, 6 e 57 indivíduos jovens, adultos e cocons, respectivamente, 60 dias após a inoculação de seis matrizes de *E. Foetida*. Já Pereira et al. (2005) encontraram índice de multiplicação de 2,09 para minhocas inoculadas em esterco bovino (100%), ao final de 62 dias.

O tratamento com Capim-colonião (75%) mais Esterco Bovino (25%) favoreceu uma alta multiplicação das minhocas, resultando no maior número de jovens (166) e o maior índice de multiplicação (56,91) encontrados nas unidades experimentais (Tabela 1).

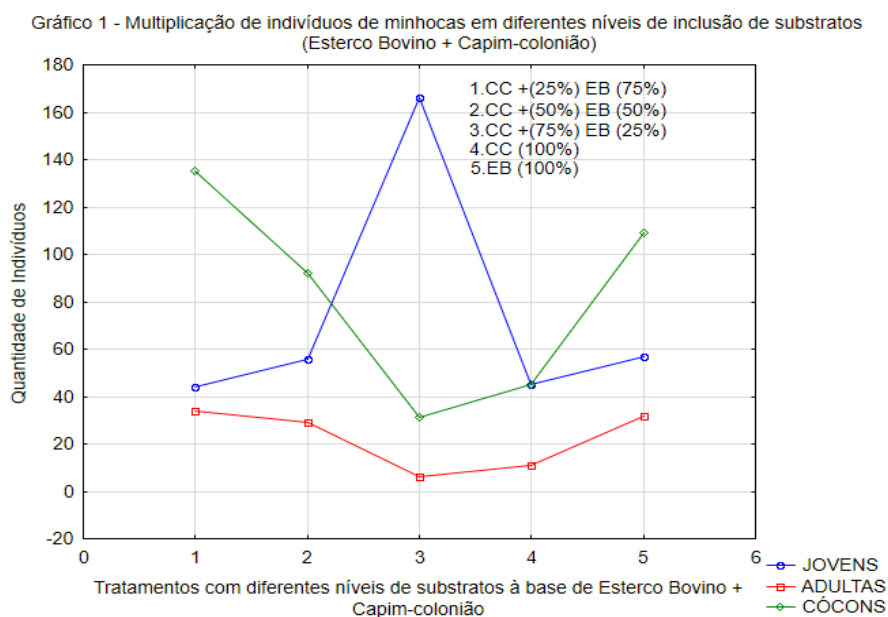
Tabela 1 – Número de minhocas jovens e adultas, número de cocons, índice populacional e índice de multiplicação obtidos nos tratamentos com compostos à base de esterco bovino (EB) e capim-colonião (CC) em diferentes proporções (0:1, 1:3, 1:1, 3:1, 1:0). Média de quatro repetições.

Tratamento	Nº de minhocas		Nº de Cocons	IP	IM	Biomassa de minhocas (g)			
	Jovens	Adultas				Frescas		Secas	
						Jovens	Adultas	Jovens	Adultas
CC (25%) + EB (75%)	44 b	34 a	135 a	0,04 ab	25,91 b	4,28 a	3,94 a	0,68 ab	0,65 a
CC (50%) + EB (50%)	56 b	29 ab	92 ab	0,03 ab	27,99 b	1,90 a	3,23 ab	0,51 b	0,39 ab
CC (75%) + EB (25%)	166 a	6 c	31 b	0,01 b	56,91 a	7,19 a	1,22 b	2,27 a	0,05 b
CC (100%)	45 b	11 bc	45 b	0,06 a	18,66 b	3,14 a	2,22 ab	0,55 b	0,26 ab
EB (100%)	57 b	32 ab	109 ab	0,03 ab	29,58 b	3,79 a	3,51 a	0,63 ab	0,48 a

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. (IM) Índice de multiplicação (População final / População inicial). (IP) Índice populacional (população inicial / população final).

Com relação a biomassa de minhocas frescas jovens, o tratamento com 75% de capim-colonião + 25% de esterco bovino foi o que apresentou maior valor e conseqüentemente as minhocas frescas adultas tiveram menor valor, isso explica pelo quantitativo de minhocas nesse tratamento, tanto jovens quanto adultas.

No tratamento esterco bovino (100%), substrato comumente utilizado pelos minhocultores, verificou-se a presença de 57 minhocas jovens e 109 cocons. Esses valores foram inferiores aos encontrados no tratamento onde houve adição de 75% de capim-colonião ao esterco bovino (Tabela 1). Os resultados desse trabalho sugerem que a inclusão de capim-colonião favoreceu o desenvolvimento e a taxa de reprodução das minhocas, o que pode ter sido influenciado pela textura, umidade e aeração do substrato, devido à mistura de capim-colonião ao esterco bovino. A relação C/N também foi fator preponderante para um bom resultado no desenvolvimento das minhocas, tendo em vista que a inclusão do capim-colonião estabeleceu um relação em torno de 30/1 que é o ideal (CERRI, 2003). Esterco misturado com resíduos vegetais fibrosos é uma alternativa eficiente para evitar a compactação e conseqüente redução da aeração e drenagem do esterco (MIGDALSKI, 2001). Martinez (1998) afirma que com o passar do tempo essa compactação é natural e dificulta a movimentação das minhocas.



Com a associação de várias matérias-primas como esterco, casca de arroz, bagaço de laranja e verduras, as minhocas apresentaram um melhor desenvolvimento e capacidade reprodutiva em um estudo avaliado e que isso se deve, provavelmente ao maior teor de sílica presente, uma vez que as minhocas necessitam desse mineral, além desses substratos favorecerem a aeração (MORSELLI & VALENTE, 1997).

Existe uma relação da maturidade sexual das minhocas e das condições do meio em que se encontram, que pode resultar em uma maior ou menor multiplicação em determinado período de tempo (AQUINO et. al., 1994).

A maturidade sexual das minhocas e a sua atividade são influenciadas de acordo com as condições do meio em que vivem, sendo assim, neste trabalho, verificou-se que grande parte dos indivíduos atingiram sua maturidade sexual em pouco menos de sessenta dias. Confirmando a afirmação de Domínguez & Edwards (1997) e Aquino et al. (2001), que as minhocas filhas da espécie estudada atingem sua atinged completa formação do clitelo, dentro de 40 a 60 dias após a eclosão, em condições favoráveis.

A atividade e a maturação sexual das minhocas são influenciadas pelas condições do meio em que vivem. Nas condições em que foi realizado este trabalho, verificou-se que alguns indivíduos atingiram sua maturidade sexual em menos de 60 dias. Esses resultados estão de acordo com Aquino et al. (2001) e Domínguez & Edwards (1997), os quais afirmam que, em condições favoráveis, as minhocas filhas da espécie *E. fetida* atingem a maturidade sexual com completa formação do clitelo, dentro de 40 a 60 dias após a eclosão. Por outro lado, as temperaturas baixas podem ocasionar a diminuição da atividade biológica das minhocas (ANTONIOLLI et al. 2002).

CONCLUSÕES

O acréscimo de capim-colonião ao esterco bovino favoreceu a multiplicação e o desenvolvimento da *Eisenia fetida*.

O maior desenvolvimento de organismos jovens e a maior multiplicação das minhocas aconteceu no tratamento com 75% de capim-colonião + 25% de esterco bovino. Talvez isso se deva ao fato da relação C/N chegar próxima de 30/1.

O quantitativo de indivíduos que se multiplicaram também está equiparados a biomassa de minhocas no tratamento com 75% de capim-colonião + 25% de esterco bovino.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro disponibilizado pelo Instituto Federal do Ceará – Campus Crato, Coordenação de Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B. Utilização de casca de arroz e esterco bovino como substrato para a multiplicação de *Eisenia fetida* Savigny (1826). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 824-830, maio/jun., 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000300022> Acesso em 20 Out. 2016.

ANTONIOLLI, Z. I.; GIRACCA, E. M. N.; BARCELLOS, L. A.; VENTURINI, S. F.; VENTURINI, E. F.; WIETHAN, M. M. S.; CARLOSSO, S. J. T.; BENEDETTI, T.; SENHOR, T. C.; SANTI, G. R. **Minhocultura e vermicompostagem**. Santa Maria: UFSM, 2002. 24 p. (Boletim técnico, 3).

ANTONIOLLI, Z. I.; GIRACCA, E. M. N.; CARLOSSO, S. J. T.; WIETHAN, M. M. S.; FERRI, M. **Iniciação à minhocultura**. Santa Maria: UFSM, 1996. 96 p.

AQUINO, A. M. de; ALMEIDA, D. L. de; FREIRE, L. R.; DE-POLLI, H. Reprodução de minhocas (*Oligochaeta*) em esterco bovino e bagaço de cana-deaçúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 161-168, 1994.

AQUINO, A. M.; NOGUEIRA, E. M. **Fatores limitantes da vermicompostagem de esterco suíno e de aves e influência da densidade populacional das minhocas na sua reprodução**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 10 p. (Documentos, 147).

ATIYEH, R. M.; DOMÍNGUEZ, J.; SUBLER, S.; EDWARDS, C. A. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia andrei*, Bouché) and the effects on seedling growth. **Pedobiologia**, Jena, v. 44, n. 6, p. 709-724, 2000.

CERRI, C. E. P. Variabilidade Espacial e Temporal do Carbono do Solo na Conversão de Floresta em Pastagens na Amazônia Ocidental – Rondônia. (Tese de Doutorado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura. USP, Piracicaba, 2003. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf> Acesso em 20 Out 2016.

CRUZ, M. B. **Efeitos do capim-colonião sobre o crescimento inicial de clones de eucalipto**. 2007. 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho, Jaboticabal, 2007.

DOMÍNGUEZ, J.; EDWARDS, C. A. Effects of stocking rate and moisture content on the growth and maturation of *Eisenia Andrei* (*Oligochaeta*) in pig manure. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 29, n. 3/4, p. 743-746, 1997.

- DUTRA, L. C. **Compostagem e vermicompostagem em bagaço de uvas**. 2001. 117 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.
- EDWARDS, C. A. The use of earthworms in the breakdown and management of organic wastes. In: EDWARDS, C. A. (Org.). **Earthworm ecology**. Boca Raton: Saint Lucie, 2004. p. 327-354.
- FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- GIRACCA, E. M. N. **Efeito do calcário em atributos biológicos do solo**. 2005. 61 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.
- KHATOUNAIN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. [S.l.: s.n.], 2001. 348 p.
- LEE, K. E. **Earthworms: their ecology and relationships with soils and land use**. Melbourne: CSIRO, 1985. 410 p.
- MARTINEZ, A. A. **A grande e poderosa minhoca: manual prático do minhocultor**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 1998. 148 p.
- MARTINEZ, M. S. G. **Efeitos do tratamento químico com diversos álcalis sobre a composição química e digestibilidade da casca de arroz**. 1981. 156 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1981.
- MIGDALSKI, M. C. **Criação de minhocas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001. 118 p.
- MORSELLI, T. B. G. A.; CRUZ, L. E. C. da; POCAI, D.; PICH, A. H. Efeito de diferentes resíduos no comportamento de *Eisenia foetida* em estação quente: I. eclosão. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 2, p. 4549, 1997.
- MORSELLI, T. B. G. A.; VALENTE, B. Variação populacional de *E. foetida* em diferentes misturas de resíduos orgânicos oriundos da propriedade rural. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 2, p. 54-57, 1997.
- PEIXOTO, A. M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Manejo da Pastagem: Capim Colonião**. Piracicaba: FEALQ, 1995. 345 p.
- PEREIRA, E. W. L.; AZEVEDO, C. M. da S. B.; LIBERALINO FILHO, J.; NUNES, G. H. de S.; TORQUATO, J. E.; SIMÕES, B. R. Produção de vermicomposto em diferentes proporções de esterco bovino e palha de carnaúba. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, p. 112-116, 2005.
- SABINE, J. R. Earthworm as a source of food and drugs. In: SATCHELL, J. **Earthworm ecology**. London: Chapman and Hall, 1983. p. 285-296.