II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DA AGROPECUÁRIA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Apresentação: Comunicação Oral

Tereza Amelia Lopes Cizenando Guedes Rocha¹; José Américo de Souza Grilo Júnior²

Resumo

A gestão dos resíduos sólidos orgânicos provenientes da agropecuária através da prática da compostagem tem sido apontada, desde muito tempo, como fonte de benefícios socioeconômicos e ambientais. Tanto que na legislação brasileira nº 12.305/2010, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, essa prática aparece como uma forma de tratamento da parcela orgânica. Para aplicar essa lei com excelência, são necessárias ações que possibilitem o seu aproveitamento, principalmente na atividade agropecuária, que é geradora de uma parcela significativa dos resíduos orgânicos, e, ao mesmo tempo, é consumidora deste insumo para adubação de culturas bem como para recuperação de solos, principalmente em áreas que praticam a agroecologia ou estão em transição agroecológica. Tendo em vista esses preceitos, o presente artigo teve como objetivo analisar a literatura, preferencialmente nacional, acerca do tema compostagem de resíduos sólidos orgânicos vegetais e animais no semiárido brasileiro, durante o período de 2010 a 2016, a fim de observar as lacunas e desafios com o intuito de trazer contribuições de pesquisa e aplicabilidade, nas esferas local e global. Observou-se a deficiência de pesquisas no semiárido do Brasil com relação a gestão de resíduos sólidos orgânicos da agropecuária, tais como, folhas de mangueira, apara de grama, esterco ovino, bovinos e cama de frango, bem como sua aplicação para o desempenho produtivo de culturas. Pode-se constatar que, considerando as peculiaridades do semiárido, são necessárias mais pesquisas no que diz respeito a prática da compostagem e necessidades de aplicações como forma de práticas mitigadoras de problemas ambientais e maximização dos benefícios oriundos da utilização do composto orgânico.

Palavras-Chave: Compostagem, PNRS, Resíduos orgânicos.

Introdução

A gestão dos resíduos sólidos orgânicos provenientes da agropecuária através da prática da compostagem tem sido apontada, desde muito tempo, como fonte de benefícios socioeconômicos e ambientais. Tanto que na legislação brasileira nº 12.305/2010, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, essa prática aparece como uma forma de tratamento da parcela orgânica. Para aplicar essa lei com excelência, são necessárias ações que possibilitem o seu aproveitamento, principalmente na

¹ Mestranda do curso Uso Sustentável de Recursos Naturais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, terezaamelia_@hotmail.com

² Professor Dr. do mestrado em Uso Sustentável de Recursos Naturais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, jose.junior@ifrn.edu.br

atividade agropecuária, que é geradora de uma parcela significativa dos resíduos de origem vegetal e/ou animal (CARVALHO, 2006) que aliados aos sólidos urbanos, constituem um dos grandes problemas ambientais das últimas décadas no Brasil.

Além da questão sanitária, é crescente a demanda por fertilizantes orgânicos no Brasil, principalmente com a proposta de mudança de paradigma de produção agrícola através do cultivo orgânico. Ao mesmo tempo que a agropecuária é geradora, também é consumidora deste insumo para adubação de culturas bem como para recuperação de solos, principalmente em áreas que praticam a agroecologia ou estão em transição agroecológica.

Na sequência das restrições de recursos para os insumos agrícolas externos enfrentados pelos agricultores nos países em desenvolvimento, a agricultura sustentável que depende de recursos renováveis locais apresenta opções desejáveis para aumentar a produtividade agrícola (KASSIE et al., 2009). Para a agricultura orgânica de base ecológica, esses insumos provêm de compostos, como biofertilizantes e compostagem. Quando manipulados adequadamente, podem suprir a demanda de insumos industrializados sem afetar adversamente os recursos do solo e do ambiente (CARVALHO, 2006).

Mesmo sendo uma prática antiga, com alguns estudos, ainda é necessário o desenvolvimento de técnicas adaptadas às condições locais de clima, mercado, disponibilidade de matéria-prima e características socioeconômicas (LEAL, 2006). Esse procedimento envolve uma série complexa de processos bioquímicos que de uns tempos para cá, graças aos métodos de investigação científica, começa-se a compreender (SPADOTTO; RIBEIRO, 2006).

Nesse contexto, surge a necessidade de se aprofundar no assunto, numa visão abrangente e comprometida com a proteção ambiental, tanto pelo controle da poluição quanto pela economia de energia e de recursos naturais. Porém, é necessário a adoção de sistemas descentralizados, obedecendo a um planejamento integrado, com ênfase nas ações de minimização, reciclagem e reaproveitamento (PEREIRA NETO, 2014).

Por esse viés, pesquisas no semiárido brasileiro, devido as condições específicas de manejo, são fundamentais. O semiárido brasileiro ocupa uma área de 969.589,4 km² e abrange 1.133 municípios, segundo a nova delimitação do semiárido brasileiro (BRASIL, 2005). Ocorrem dois biomas, o cerrado e a caatinga, onde este último é o bioma exclusivamente brasileiro. Tem características marcantes como a escassez e irregularidades de precipitações pluviométricas (DUTRA, 2010).

Além disso, os sistemas de produção agrícola são predominantemente de pequena propriedade e sua sustentabilidade é afetada pela baixa fertilidade natural dos solos por possuírem, naturalmente, baixos teores de matéria orgânica. Com o uso de fertilizantes orgânicos há uma

possibilidade de melhorar suas propriedades físico-químicas e biológicas e, conseqüentemente, sua produtividade e fertilidade natural (GOMES; SILVA; SILVA, 2001).

Seguindo essa lógica, o presente artigo teve como objetivo analisar a literatura, preferencialmente nacional, acerca do tema compostagem de resíduos orgânicos vegetais e animais no semiárido brasileiro, durante o período de 2010 a 2016, a fim de observar as lacunas e desafios com o intuito de trazer contribuições de pesquisa e aplicabilidade, nas esferas local e global.

Justifica-se essa pesquisa devido a necessidade de atender a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), a grande quantidade de resíduos orgânicos da agropecuária, a crescente demanda por uma agricultura de base ecológica, a minimização do empirismo em observância as peculiaridades do semiárido brasileiro.

Fundamentação Teórica

A aplicação direta de resíduos orgânicos frescos ao solo pode acarretar prejuízos às culturas, decorrentes de uma rápida decomposição microbiana da matéria orgânica, causando o aumento da temperatura, liberação de produtos tóxicos, além de deficiências nutricionais temporárias. Uma solução, conhecida desde longa data, é a formação de pilhas de matéria orgânica para a decomposição prévia desses resíduos e posterior aplicação do material decomposto (GOMES; SILVA; SILVA, 2001).

A compostagem é uma das técnicas mais vantajosas para países com grandes áreas agricultáveis, uma vez que o subproduto da compostagem, o composto orgânico, é um excelente condicionador de solos e fonte de nutrientes para as plantas. A produção de adubo orgânico já é, segundo Furtado et al. (2014), uma das tecnologias para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro. Conhecer a técnica de tratamento dos resíduos sólidos orgânicos – compostagem – suas vantagens e limitações é imprescindível para a gestão sustentável. Rossol et al. (2012) afirmam que o uso agrônômico racional de resíduos é apresentado como uma opção para a solução de problemas ambientais; porém, implica em ampliação dos conhecimentos sobre os resíduos e suas respectivas formas de tratamento.

Existem uma gama literaturas que tratam do processo físico-químico-biológico da compostagem. Uma obra clássica tem como autor Kiehl (1985) que em Fertilizantes orgânicos, traz, dentre outros assuntos, sobre a compostagem e os processos especiais de compostagem antes mesmo de pensar em surgir uma legislação específica.

Em um manual contendo nove capítulos, Dalzell et al. (1987) combina uma descrição abrangente de matérias-primas, teoria da compostagem, todas as escalas da prática de compostagem

e o uso do produto de compostagem na gestão do solo. Os aspectos econômicos e sociais da compostagem são considerados.

Outros livros mais recentes, como o de Inácio e Miller (2009) em *Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos*, Penteado (2010) com o livro *Adubação orgânica: compostos orgânicos e biofertilizantes* e Pereira Neto (2014) com a obra *Manual de compostagem: processo de baixo custo*, são literaturas que trazem a montagem e composição química para o preparo e manutenção das pilhas de compostagem, principais variáveis para controle da compostagem entre outros aspectos relevantes para o sucesso do processo.

Publicações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) também trazem muito sobre o tema, principalmente em seu Banco de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA). Muitos deles, de forma bem didática para os agricultores de pequenas propriedades desenvolverem o processo.

Artigos internacionais também trazem o tema compostagem em discussão. Bernal, Albuquerque e Moral (2009) fazem uma revisão sobre a compostagem de esterco animal e critérios químicos para a avaliação da maturidade do composto. Para fornecer e rever as informações encontradas na literatura sobre a compostagem do esterco, a primeira parte do trabalho explica os conceitos básicos do processo de compostagem e como as características do esterco podem influenciar o seu desempenho. Em seguida, apresentam um resumo dos fatores como as perdas de nitrogênio, a humificação da matéria orgânica e a maturidade do composto que afetam a qualidade dos compostos produzidos pela compostagem do esterco.

Independente da atividade que produza o material orgânico, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, pecuária, de serviços e de varrição, o processo é praticamente o mesmo. Em se tratando de resíduos agrícolas, a fermentação mais simples e adequada é a aeróbia.

Metodologia

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura, realizada entre janeiro de 2017 e junho de 2017, no qual realizou-se uma consulta a artigos científicos, dissertações e teses divulgados em meio eletrônico, selecionados através de palavras-chave em grandes bases como *Scielo*, *Science Direct*, além de busca em sites de Universidades voltadas para a agricultura no semiárido, durante o período de 2010 a 2016.

As palavras-chave utilizadas na busca foram, composto orgânico, compostagem, resíduos sólidos orgânicos e esterco. Logo em seguida, buscou-se analisar a literatura, preferencialmente

nacional, acerca do tema compostagem de resíduos sólidos orgânicos vegetais e animais no semiárido brasileiro, para observar as lacunas e desafios com o intuito de trazer contribuições de pesquisa e aplicabilidade, nas esferas local e global.

Resultados e Discussão

Com a crescente preocupação, pesquisadores têm buscado alternativas para o Desenvolvimento Sustentável (DS). A compostagem tem sido usada para tratar diversos resíduos de diversas atividades, sejam elas agropecuárias, agroindustriais, domésticas etc., atendendo a vários objetivos: sanitários, ambientais, econômicos, sociais e agrícolas. A reutilização dos resíduos sólidos orgânicos na agricultura tem sido uma opção interessante, mas deve ser precedida de análises de impacto ambiental e econômica, aja visto que a utilização indiscriminada dos resíduos pode acarretar em contaminações (ROSSOL et al., 2012).

Em ordem cronológica, explana-se 12 pesquisas com compostagem no semiárido brasileiro que utiliza algum tipo de esterco junto a algum resto vegetal em diferentes proporções, e, em alguns casos, sua aplicação em alguma cultura, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Levantamento de literatura acerca de compostagem de resíduos vegetais e animais no semiárido brasileiro

Resíduos orgânicos	Aplicação em cultura/solo	Localização	Literatura
Poda de manga, jurema, algaroba, gliricídia e esterco bovino e MB4	Milho	Paraíba	Dutra (2010)
Esterco de frango, bovino, ovino e farinha de rocha natural	Feijão e sorgo	Bahia	Oliveira (2010)
Capim-elefante, bagaço de coco, esterco caprino, torta de mamona, termofosfato, sulfato potássio, fosfato gafsa e fosbahia	Mangueira	Pernambuco	Silva et al. (2010)
Capim elefante, torta de mamona, bagaço de coco e cana, restos de poda de videira, casca de urucu e esterco caprino	Argissolo amarelo	Pernambuco	Silva et al. (2011)
Capim-elefante, bagaço de coco, esterco caprino, torta de mamona, termofosfato, sulfato potássio, fosfato gafsa e fosbahia	Melão	Pernambuco	Silva et al. (2012)
Casca de banana, esterco ovino e podas de marmeleiro e jurema	Tomate	Paraíba	Pereira (2013)
Esterco de caprino, cana-de-açúcar, folhas de bananeira, folhas e ramos de mangueira, folhas e ramos de pau-de-besouro, folhas de coqueiro, torta de mamona e termofosfato	Mangueira/Cambissolo	Bahia	Silva et al. (2013)
Despojo de abatedouros de caprinos e ovinos, esterco	Capim elefante	Ceará	Pereira et al.

da limpeza de apriscos, rejeitado de comedouro (capim-elefante triturado) e poda de árvores			(2015)
Casca de pequi, casca de algodão e esterco de aves	-	Bahia	Santos et al. (2015)
Despojo de abatedouros de caprinos e ovinos, esterco da limpeza de apriscos, rejeitado de comedouro (capim-elefante triturado) e poda de árvores	Milho	Ceará	Souza et al. (2015)
Podas de árvores, esterco bovino e restos alimentares	Tomate cereja	Rio Grande do Norte	Ferreira (2016)
Podas de árvores, esterco bovino e restos alimentares	Alface	Rio Grande do Norte	Ferreira (2016)

Fonte: A autora (2017).

Acreditando ser importante o uso de biomassa residual para produção de compostos ser importante para o desenvolvimento da região, Dutra (2010) avaliou o tempo de maturação e qualidade dos compostos feitos com resíduos de poda de manga, jurema e algaroba, aliada ao esterco bovino e MB4, e adicionando biomassa de gliricídia no segundo experimento, como fonte de N orgânico. O milho foi a planta indicadora de acúmulo de nutrientes. Como resultados, observou-se que o tempo de maturação dos compostos orgânicos para os diferentes resíduos de podas vegetais, poda de mangueiras e algaroba foi de 90 dias, e o composto que apresentou os maiores teores médios dos nutrientes foi produzido com poda de algaroba, esterco bovino e MB-4. O maior acúmulo de nutrientes pela planta de milho em ensaio em casa de vegetação foi verificado quando adubado com composto orgânico produzido com poda de mangueira, esterco bovino e MB-4. A adição de biomassa gliricídia e do MB-4 na compostagem de podas de mangueiras e esterco bovino, não afetaram o tempo de estabilização dos compostos orgânicos. O composto orgânico que apresentou as maiores concentrações totais de nutrientes foi produzido com poda de mangueira, esterco bovino e biomassa de gliricídia e o maior acúmulo pela planta de milho em casa de vegetação. O experimento ocorreu no estado da Paraíba-PB.

Em Valente e em Cruz das Almas, ambas no Estado da Bahia, Oliveira (2010), elaborou a dissertação sobre eficiência do resíduo de sisal para a compostagem com esterco de frango e misto (bovino e ovino) e farinha de rocha natural em diferentes proporções. Os resultados demonstraram que os esterco e a farinha de rocha não contribuíram para aumentar os nutrientes dos compostos, o composto com 100% de resíduo de sisal é um fertilizante orgânico e os compostos apresentaram atributos químicos satisfatórios, com base no MAPA. Ao aplicar no feijão e sorgo, foram encontrados os seguintes resultados: os substratos foram ineficientes para o cultivo do feijoeiro Var. Carioca, sob as condições em casa de vegetação, os compostos apresentaram-se viáveis para a utilização como substratos orgânicos para a cultura do sorgo, as plantas de sorgo cultivadas nos

substratos 3-RF70%+EF15%+FR15% e 4-RS70%+EF15%+FR15% apresentaram melhor desenvolvimento vegetativo; os substratos 2-RS70%+EM15%+FR15%, 3RF70%+EF15%+FR15%, 4-RS70%+EF15%+FR15% e 6-RS90%+FR10% foram superiores no fornecimento de macro e micronutrientes à cultura do sorgo.

Em Petrolina, Pernambuco, Silva et al. (2010) avaliou o uso de diferentes compostos orgânicos no crescimento inicial das plantas de mangueira, monitorando-se o número total de fluxos, comprimento total e médio dos ramos e massa da matéria fresca dos ramos lenhosos, não-lenhosos e das folhas. Observou-se que os compostos orgânicos promoveram crescimento das plantas de mangueira ‘Tommy Atkins’, nos primeiros 15 meses após o transplante, semelhante ao controle e aos tratamentos com adição de esterco. As diferentes formas de enriquecimento dos compostos não corresponderam a acréscimos proporcionais ao crescimento e acúmulo de matéria seca das plantas de mangueira. Os diferentes compostos orgânicos não promoveram alterações significativas nos teores foliares de macro e microelementos analisados nas plantas de mangueira ‘Tommy Atkins’ aos 15 meses após o transplante. Além disso, os compostos enriquecidos com fósforo na forma de termofosfato (3%) refletiram em elevados teores deste elemento no solo, apesar de não ocorrer o mesmo com os teores foliares deste elemento.

Novamente em Petrolina, Silva et al. (2011) observou a influência sobre as frações húmicas do solo em um argissolo amarelo no semiárido nordestino a partir da adubação com compostos a base de capim elefante, torta de mamona, bagaço de coco e cana, restos de poda de videira, casca de urucu e esterco caprino. Observou-se que a aplicação de composto orgânico aumentou o teor de carbono total do solo em área de mangueira com adubação orgânica. Os compostos 1 e 3 apresentaram maior aporte de carbono orgânico no solo ao final de um período de quatro de adubação. E que houve incremento no carbono das substâncias húmicas com a utilização de todos os compostos, principalmente na fração humina.

Objetivando testar diferentes compostos orgânicos à base de esterco de caprino, bagaço de coco e capim-elefante, enriquecidos com diferentes materiais, como torta de mamona e termofosfato, Silva et al. (2012) pesquisou sobre o desenvolvimento do meloeiro com aplicação de diferentes composições de compostagem em Petrolina. Como resultados, os compostos elaborados com bagaço de coco proporcionaram maior peso da matéria seca do meloeiro, além de todos os compostos promoveram crescimento e produção de matéria seca das plantas utilizadas no estudo.

Considerando que os processos de compostagem têm se estabelecido como forma eficiente de minimizar a problemática ambiental e de reduzir o volume de resíduos sólidos orgânicos descartados, Pereira (2013) avaliou compostagem em pequena escala com casca de banana, esterco

ovino e podas de marmeleiro e jurema preta, com utilização como substrato na germinação de sementes de tomate em uma região semiárida no Estado da Paraíba. Concluiu que os processos de compostagem em pequena escala abordados se mostraram eficazes para o tratamento de resíduos agroindustriais no semiárido paraibano e que os substratos derivados dos compostos orgânicos produzidos revelaram-se adequados para germinação do tomateiro.

Para avaliar as características químicas do solo, a concentração de nutrientes nas folhas e a produção de mangueiras cultivadas em sistema orgânico, Silva et al. (2013) utilizou três compostos aplicados em três doses em área comercial em Juazeiro, na Bahia. Constatou-se que a adição de torta de mamona, MB-4 ou termofosfato mostra-se eficiente em aumentar o teor de nutrientes nos compostos; Os compostos orgânicos proporcionam aumento dos teores de matéria orgânica do solo, com destaque para o composto C, enriquecido com termofosfato, que apresenta teores totais mais elevados de P, K, Ca, Mg, B, Cu, Mn e Zn; A concentração de N nas folhas da mangueira aumenta linearmente com as doses de composto; A produção e o número de frutos por planta são maiores com os compostos B e C, enriquecidos com MB-4 e termofosfato, respectivamente, que apresentam maiores concentrações totais de nutrientes.

Pereira et al. (2015) avaliou, em Sobral, no Ceará, o efeito de diferentes doses de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes sobre a massa seca acumulada do capim elefante e a concentração de nitrogênio inorgânico. Como resultados, encontrou que o ponto de máximo nitrogênio mineralizado foi obtido com a dose de 48,1 t/ha de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes. Concluiu também que as quantidades crescentes de composto orgânico de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes incrementam a produção de capim elefante.

Sabendo que a compostagem se torna uma alternativa sustentável e de baixo custo, Santos et al. (2015) elaboraram e caracterizaram o composto proveniente da casca de pequi, casca de algodão e esterco de aves, em Guanambi, na Bahia. Porém não avaliou sua aplicação em nenhuma espécie vegetal. Os compostos orgânicos com maior proporção de casca de algodão tiveram maior relação C/N inicial quando comparado aos tratamentos com menor proporção de casca de pequi. Os compostos com maior proporção de casca de pequi apresentaram menor pH e menor condutividade elétrica, mas apresentaram maior teor de K, P, Ca, Mg e S.

No semiárido cearense, Souza et al. (2015) avaliou a dose econômica e eficiência agrônômica de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes e de adubo nitrogenado na produção de grãos de milho em Luvissolo Háptico. Como resultados, o milho cultivado em condições de sequeiro em Luvissolo Hálico é responsivo à

aplicação do composto orgânico oriundo de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes, bem como à adubação nitrogenada. A dose mais econômica para a produção de grãos de milho, aplicando-se o composto orgânico oriundo de resíduo da criação e abate de pequenos ruminantes, é de 6,262 t/ha. A dose mais econômica para a produção de grãos de milho, aplicando adubo nitrogenado (fonte ureia), é de 98 kg/ha. Além do índice de eficiência agrônômica do composto orgânico em relação à ureia ter sido de 50,2%.

No Rio Grande do Norte, tem-se as pesquisas de Ferreira (2016) e Ferreira (2016), onde a primeira avaliou a influência de cinco pilhas de compostagem na cultura do tomate cereja. Já a segunda autora, avaliou a compostagem de uma pilha com os mesmos resíduos da primeira autora, porém com avaliação na cultura da alface. Os resultados da primeira autora permitem afirmar que a aplicação de esterco bovino e restos alimentares na compostagem, em pequena escala, originou um produto com características nutricionais adequadas e não alterou a qualidade microbiológica dos compostos e concomitantemente dos tomates cultivados, resultando na produção de frutos saudáveis. Isso favorece o sistema de produção orgânica como um potencial de mercado e uma alternativa econômica para os produtores familiares.

Já os resultados da segunda pesquisa demonstraram que no processo de compostagem, a mistura de três fontes orgânicas favoreceu a produção do composto com excelente grau de maturação e isento de contaminantes químicos e microbiológicos. Na produção da alface, a adição das doses crescentes de composto orgânico influenciou no aumento do crescimento da alface, demonstrando a viabilidade da adubação orgânica em função da segurança ambiental e alimentar.

Levando-se em consideração esses estudos que utilizaram algum tipo de esterco junto a restos vegetais, observa-se que são necessários mais estudos com compostagem no semiárido brasileiro. Estudos de compostagem com esterco de equinos, caprinos e/ou ovinos, são importantes, pois, segundo Penteadó (2010), estes são bastante secos, além disso, os dois últimos são pequenos e duros, dificultando a decomposição, apresentando-se como passivos ambientais.

Conclusões

Esse conjunto de estudos realizados com diferentes biomassas vegetais e distintos esterco animais ilustram a complexidade do processo de compostagem e a necessidade de se realizarem pesquisas específicas para a otimização do manejo da biomassa residual disponível em diferentes situações.

O número de pesquisas encontradas com relação ao estudo da compostagem de resíduos da agropecuária no semiárido brasileiro, é, relativamente, baixo, tanto na utilização de diferentes tipos de esterco, como diversidade de restos vegetais e aplicação em determinada cultura ou solos.

Pode-se constatar que, considerando as peculiaridades do semiárido, são necessárias mais pesquisas no que diz respeito a prática da compostagem e necessidades de aplicações como forma de minimização dos impactos ambientais e maximização dos benefícios da utilização do composto, podendo ser fruto de pesquisas futuras em outros locais do semiárido, utilizando-se outros tipos de resíduos.

Referências

BERNAL, M. P.; ALBURQUERQUE, J. A.; MORAL, R. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review. **Bioresource Technology**, [s/l], v. 100, n. 22, p. 5444-5453, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852408009917>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, Brasília, 2005. Disponível em: < http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915> Acesso em: 28 fev. 2017.

CARVALHO, G. J. de. **Compostagem de resíduos agrícolas**. Lavras: Editora UFLA, 2006.

DALZELL, H. W. et al. **Soil management: compost production and use in tropical and subtropical environments**. Rome: Food And Agriculture Organization, 1987. 177 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-s8930e.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

DUTRA, E. D. **Aproveitamento de biomassa residual no semiárido para a produção de compostos orgânicos**. 2010. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Departamento de Energia Nuclear, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/handle/123456789/9239>>. Acesso em: 08 dez. 2016.

FERREIRA, A. K. C. **Compostagem de resíduos orgânicos e seus efeitos no cultivo do tomate cereja**. 2016. 162 f. Tese (Doutorado em Manejo do Solo e Água) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2016. Disponível em: <http://bdtd.ufersa.edu.br/bitstream/tede/629/1/AnaKCF_TESE.pdf> Acesso em: 16 maio 2017.

FERREIRA, D. A. C. **Compostagem de resíduos biodegradáveis e seus efeitos na produção da alface**. 2016. 105f. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo e Água) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2016. Disponível em: <<http://bdtd.ufersa.edu.br/bitstream/tede/539/2/DaianniACF DISSERT.pdf>> Acesso em: 16 maio 2017.

FURTADO, D. A. et al (Org.). **Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro**. 2. ed. Campina Grande: EPGRAF, 2014. 275 p. Disponível em: <<http://www.insa.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/Tecnologias-Adaptadas-para-o-Desenvolvimento-Sustentavel-do-Semiárido-Brasileiro-v2.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

GOMES, T. C. de A.; SILVA, J. A. M. e; SILVA, M. S. L. da. **Preparo de composto orgânico na pequena propriedade rural**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2001. 2 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/152469/preparo-de-composto-organico-na-pequena-propriedade-rural>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem**: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156p.

KASSIE, M. et al. **Adoption of Organic Farming Techniques: Evidence from a Semi-Arid Region of Ethiopia**. Environment For Development, 2009. 23 p. Disponível em: <<http://www.efdnitiative.org/sites/default/files/efd-dp-09-01.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1985. 492 p.

LEAL, M. A. de A. **Produção e eficiência agrônômica de compostos obtidos com palhada de gramínea e leguminosa para o cultivo de hortaliças orgânicas**. 2006. 143 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Produção_e_Eficiência_Agrônômica_de_Compostos.pdf>. Acesso em: 26 out. 2016.

OLIVEIRA, L. de. **Eficiência do resíduo de sisal para a compostagem com esterco animais e farinha de rocha natural**. 2010. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/713/1/EFICI%C3%84NCIA%20DO%20RES%20C3%84DUO%20DE%20SISAL%20PARA%20A%20COMPOSTAGEM%20COM%20ESTERCOS%20ANIMAIS%20E%20FARINHA%20DE%20ROCHA%20NATURAL.pdf>> Acesso em: 05 dez. 2016.

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica**: compostos orgânicos e biofertilizantes. 3. ed. Campinas: Via Orgânica, 2010. 160 p.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem**: processo de baixo custo. 1. ed. 5. reimp. Viçosa: UFV, 2014. 81 p.

PEREIRA, G. de A. C. et al. Nitrogênio inorgânico no solo e produção de biomassa de capim elefante submetido a doses de composto orgânico oriundo de resíduos da produção e abate de pequenos ruminantes. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, XXXV, 2015, Natal. **Anais...** Natal: CBCS, 2015. p. 4. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/1025556/nitrogenio-inorganico-no-solo-e-producao-de-biomassa-de-capim-elefante-submetido-a-doses-de-composto-organico-oriundo-de-residuos-da-producao-e-abate-de-pequenos-ruminantes>>. Acesso em: 19 maio 2017.

PEREIRA, R. A. **Compostagem em pequena escala e uso do composto como substrato na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicum esculentum*)**. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/view/36/0>>. Acesso em: 06 dez. 2016.

ROSSOL, C. D. et al. Caracterização, classificação e destinação de resíduos da agricultura. **Scientia Agraria Paranaensis**, [s/l], v. 11, n. 4, p.33-43, fev. 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1566-sap/v11n04/16460-caracterizacao-classificacao-e-destinacao-de-residuos-da-agricultura.html>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

SANTOS, J. L. D. dos et al. Produção e caracterização físico-química de composto orgânico do resíduo de pequi. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v. 9, n. 4, p.19-24, set. 2015. Disponível em: <<http://gestaounificada.pb.gov.br/emepa/publicacoes/revista-2/volume09-numero-04-setembro-2015/fertilizantes-organicos-organic-fertilizers/tca9404.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

SILVA, A. F. et al. **Cultivo de mangueira ‘tommy atkins’ com diferentes compostos orgânicos**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 22 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/semiarido/busca-de-publicacoes/-/publicacao/880171/cultivo-de-mangueira-tommy-atkins-com-diferentes-compostos-organicos>>. Acesso em: 18 maio 2017.

SILVA, A. F. et al. **Crescimento de meloeiro adubado com compostos orgânicos**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. 18 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/950065/crescimento-de-meloeiro-adubado-com-compostos-organicos>>. Acesso em: 18 maio 2017.

SILVA, D. J. et al. Composto orgânico em mangueiras (*Mangifera indica* L.) cultivadas no semiárido do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p.875-882, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v35n3/a26v35n3.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

SILVA, J. R. et al. Influência da adubação com compostos sobre as frações húmicas do solo em um argissolo amarelo no semiárido nordestino. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, XXXIII, 2011, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: CBCS, 2011. p. 4. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/903342/influencia-da-adubacao-com-compostos-sobre-as-fracoes-humicas-do-solo-em-um-argissolo-amarelo-no-semiarido-nordestino>>. Acesso em: 19 maio 2017.

SOUZA, H. A. de et al. **Dose econômica e eficiência agrônômica de composto orgânico proveniente de resíduos da criação e abate de pequenos ruminantes e de adubo nitrogenado na produção de grãos de milho em Luvisolo Háplico, no semiárido cearense**. Sobral: Embrapa, 2015. 10 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1018324/dose-economica-e-eficiencia-agronomica-de-composto-organico-proveniente-de-residuos-da-criacao-e-abate-de-pequenos-ruminantes-e-de-adubo-nitrogenado-na-producao-de-graos-de-milho-em-luvisolo-haplico-no-semiarido-cearense>>. Acesso em: 18 maio 2017

SPADOTTO, C. A.; RIBEIRO, W. C. (Ed.). **Gestão de resíduos na agricultura e agroindústria**. Botucatu: FEPAF, 2006. 319 p.