

III-554 - AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DO LODO PROVENIENTE DE UMA ETE USADO COMO ADUBO ORGÂNICO NO CULTIVO DO MILHETO PENNISETUM GLAUCUM (L)

Samanta Tolentino Cecconello⁽¹⁾

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo IFSul. Especialista em Saneamento Ambiental pela Wpós Posed. Mestranda em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais na UFPel. Professora dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão e Saneamento Ambiental do Instituto Federal Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas.

Jocelito Saccol de Sá

Professor Doutor dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão e Saneamento Ambiental do Instituto Federal Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas.

Luana Nunes Centeno

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas. Mestranda em Recursos Hídricos pela UFPel.

Andressa Edon Lopes

Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas.

Endereço⁽¹⁾: Praça Vinte de Setembro, 455 – Centro – Pelotas – RS – CEP: 96.015-360 - Brasil – Tel. (53) 21231046 – e-mail: satolentino@pelotas.ifsul.edu.br

RESUMO

O lodo de esgoto é um resíduo proveniente das estações de tratamento de esgoto, que por ser rico em matéria orgânica e conter nutrientes indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento das plantas, pode ter disposição agrícola. Porém, é necessário que seja tratado adequadamente de modo que não comprometa o ambiente. Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação de doses de lodo oriundo de uma Estação de Tratamento de Efluentes, do município de Pelotas/RS, tendo como parâmetros a massa fresca da parte aérea (g), a massa seca da parte aérea (g), a massa fresca da raiz (g) e a massa seca da raiz (g) na produção de milho *Pennisetum glaucum* (L) para utilização como cobertura de solo em sistema de plantio direto. Adotou-se o delineamento experimental em blocos com repetições. Foram utilizados 48 vasos plásticos de capacidade de 3,0 L, distribuídos em seis tratamentos distintos com quatro repetições e duas plantas por repetição. Os tratamentos foram compostos por: T₀ – Testemunha (solo sem adubação), T₁ (Solo + NPK), T₂ (Solo + Lodo 1x recomendação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC), T₃ (Solo + Lodo 2x recomendação da CQFS - RS/SC), T₄ (Solo + Lodo 3x recomendação da CQFS - RS/SC) e T₅ (Solo + Lodo 4x recomendação da CQFS - RS/SC). Os tratamentos T₁ e T₅ foram os tratamentos que resultaram em melhores resultados. Os tratamentos T₂, T₃ e T₄, não diferenciaram entre si nos parâmetros massa fresca da parte aérea e raiz e massa seca da raiz. Concluiu-se, que o biossólido pode ser utilizado como adubo orgânico, minimizando assim os impactos negativos que causa ao ambiente quando disposto de maneira inadequada.

PALAVRAS-CHAVE: Biossólido, Disposição Agrícola, Milheto.

INTRODUÇÃO

O lodo de esgoto doméstico (LED) é um resíduo proveniente das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) e pode representar riscos ambientais devido à presença de metais pesados, microrganismos patogênicos e compostos orgânicos. Sendo assim, é necessário que haja uma disposição final adequada para o lodo das ETEs, de modo que não cause danos à saúde pública e nem ao meio ambiente (ANDREOLI et al., s.d).

Apesar de alguns órgãos ambientais já estarem exigindo uma alternativa para a disposição final do lodo durante o processo de licenciamento das ETEs, ainda há muitos projetos que ignoram a forma de destinação adequada desse resíduo, acarretando, assim, inúmeros problemas sociais, econômicos e ambientais.

Esta destinação final adequada são de responsabilidade dos geradores do resíduo, podendo até mesmo ser incluso na Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605 de 12/02/1998) que, de acordo com art. 54, terá reclusão e multa aquele que “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem, ou possam resultar em

danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora” (BRASIL, 1998).

Uma das alternativas utilizadas como destinação final adequada ao LED é o uso agrícola, já que este é rico em matéria orgânica e contém nutrientes para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Quando utilizado como adubo na agricultura é denominado biossólido, e deverá estar estabilizado para não causar impactos negativos no ambiente (GOMES et al., 2013).

Quintana, Carmo e Melo (2011) afirmam que o lodo de esgoto doméstico pode ser disposto no solo como uso benéfico, pois é uma fonte de matéria orgânica e de nutrientes para solos agricultáveis, que permite maior capacidade de retenção de água e resistência a processos erosivos, além de proporcionar outros efeitos vantajosos ao solo que não ocorrem com o uso dos adubos químicos.

O uso agrícola como destinação final, melhora as condições dos solos, minimiza a degradação ambiental, reduz os custos de produção dos agricultores, entre outros benefícios agregados a sua utilização (BITTENCOURT et al., 2009).

Segundo Bettiol e Camargo (2006), o uso agrícola dos lodos é uma técnica bastante antiga e tem sido frequente em diversos países, porém no Brasil é pouco difundida, pois são poucos os municípios que possuem estações de tratamento de efluentes sanitários. Esta disposição final do lodo apresenta perspectivas de evolução no mundo, devido ao fato de ser uma alternativa mais econômica, visto que o seu custo operacional é em torno de 20 a 60% em uma ETE, além de ambientalmente adequada diante de determinados critérios ambientais e sanitários (PROSAB, 2013).

Apesar do LED apresentar várias vantagens, existem riscos associados à utilização agrícola devido à presença de metais pesados, visto que os lodos contêm, geralmente, concentrações maiores destes elementos tóxicos que o solo. Portanto, é necessário que essa aplicação seja planejada e monitorada através de análises do solo e dos sintomas visíveis na planta. Outro risco são os agentes patogênicos como os ovos de helmintos, coliformes termotolerantes, vírus ou bactérias entéricas patogênicas, sendo necessário o monitoramento da população desses organismos tanto no resíduo como no solo (BETTIOL; CAMARGO, 2006).

Existem processos que são realizados de modo a remover os patógenos, um deles é a estabilização, através da adição de produtos químicos como, por exemplo, a cal (CaO). Outro modo de remover os patógenos é o processo de higienização, sendo os mais utilizados no Brasil a calefação, a compostagem e a secagem térmica.

Se for utilizada a calefação e a compostagem, o biossólido deve passar por um período de maturação (ANDREOLI; SPERLING; FERNANDES, 2001).

No que tange a legislação para disposição final de lodos provenientes de Estações de Tratamento de Esgotos, o estado do Rio Grande do Sul, não possui uma norma específica, devendo adotar a Instrução Normativa Nº 25, de 23 de julho de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009) e a Resolução 375/2006 do CONAMA (BRASIL, 2006). Esta Instrução Normativa do MAPA, diz que o lodo de esgoto para ser utilizado de maneira segura na agricultura deve atender aos parâmetros estabelecidos conforme a Tabela 1 e aos limites máximos estabelecidos para contaminantes.

Tabela 1 – Especificações dos fertilizantes orgânicos mistos e compostos

Garantia	Misto / composto				Vermicomposto
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classes A, B, C, D
Umidade (máx.)	50	50	50	70	50
N total (mín.)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
*Carbono orgânico (mín.)	15	15	15	15	10
*CTC ⁽¹⁾	Conforme declarado				
pH (mín.)	6,0	6,0	6,5	6,0	6,0
Relação C/N (máx.)	20	20	20	20	14
*Relação CTC/C ⁽¹⁾	Conforme declarado				
Outros nutrientes	Conforme declarado				

⁽¹⁾ É obrigatória a declaração no processo de registro de produto.

*(valores expressos em base seca, umidade determinada a 65° C).

CTC – Capacidade de troca catiônica

Fonte: Brasil (2009).

O LED vem sendo utilizado como fonte de nutrientes na agricultura em culturas que não são consumidas “in natura” e em culturas que são utilizadas como pastagem para animais e como adubação verde. Dentre estas culturas que possibilitam o uso do LED está o milheto.

O milheto (*Pennisetum glaucum*) é uma gramínea originada da África que pode ser utilizada como pastoreio para o gado, produção de semente para fabricação de ração, planta forrageira, planta de cobertura do solo para o sistema de plantio direto, recuperação de áreas degradadas e, inclusive, para consumo humano, sendo muito utilizado na África e na Índia. No Brasil ainda não é utilizado na alimentação humana (FILHO et al., 2012).

Devido ao seu rápido crescimento, o milheto pode fazer a cobertura do solo a partir dos 40 dias após o plantio, além disso, melhora as características físicas e químicas do solo, tem capacidade de extrair os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta e elevado potencial de produção de palhada com a finalidade de cobertura do solo no sistema de plantio direto (JÚNIOR, 2010).

Cabe salientar, que essa planta possui sistema radicular profundo e vigoroso, fazendo com que seja de fácil instalação em solos menos férteis, deste modo tem se expandido no Bioma dos Cerrados, onde o nível de fertilidade é baixo e o período de estiagem é, geralmente, prolongado durante o ano (NÓBREGA, 2010). É a espécie que tem apresentado maior produção de massa no período da seca e com grande capacidade de eliminação de ervas daninhas (FILHO et al., 2012).

Além disso, o milheto tem se mostrado uma importante opção dentre as espécies para adubação verde, um processo natural que consiste no cultivo de plantas de modo a melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo, tornando-o mais fértil e, consequentemente, mais produtivo. Essa técnica, além de recuperar os solos degradados, proporciona benefícios aos solos inférteis e mantém os solos que já são produtivos (LIMA & MENEZES, 2010).

No Brasil, o estado do Rio Grande do Sul foi o primeiro a cultivar o milheto no ano de 1929, sendo até os dias atuais a gramínea anual de estação quente mais utilizada para pastejo nesse estado, pois é uma planta rústica, resiste ao sistema intensivo e necessita de baixo custo de implementação quando comparado ao sorgo ou outras espécies forrageiras.

A cultura foi se expandindo por toda a região sul, sendo utilizada para alimentação de animais e como planta de cobertura de solo no sistema de plantio direto (FILHO et al., 2012).

Com base no exposto, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de doses de lodo oriundo de uma Estação de Tratamento de Efluentes do município de Pelotas/RS, tendo como parâmetros a massa fresca da parte aérea (g), a massa seca da parte aérea (g), a massa fresca da raiz (g) e a massa seca da raiz (g) na produção de milheto *Pennisetum glaucum* (L) para utilização como cobertura de solo em sistema de plantio direto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) Câmpus Pelotas, localizado no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, definida pelas suas coordenadas geográficas: 31°46'00'' de latitude sul e 52°21'14'' de longitude oeste no período de 08 de outubro a 03 novembro de 2013 totalizando 27 dias.

O clima dessa região caracteriza-se por ser temperado, de chuvas bem distribuídas e verão quente, sendo, pela classificação de Köppen do tipo Cfa (MOTA, 1953).

O delineamento experimental adotado foi em blocos com repetições. Utilizou-se 48 vasos plásticos de capacidade de 3,0 L, distribuídos em seis tratamentos distintos com quatro repetições e duas plantas por repetição como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização dos tratamentos adotados.

Tratamento	Características
T ₀ (Testemunha)	Solo sem adubação
T ₁	Solo + NPK
T ₂	Solo + Lodo 1x recomendação CQFS- RS/SC
T ₃	Solo + Lodo 2x recomendação CQFS- RS/SC
T ₄	Solo + Lodo 3x recomendação CQFS- RS/SC
T ₅	Solo + Lodo 4x recomendação CQFS- RS/SC

Foi utilizada a aplicação recomendada de NPK para o milho, segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004), de acordo com as análises de fertilidade do solo realizadas segundo Tedesco et al. (1995), sendo 100,00 kg de nitrogênio ha⁻¹, 0 kg de fósforo ha⁻¹ e 80,00 kg de potássio ha⁻¹.

A semeadura foi realizada a lanço e a quantidade de sementes adotada foi de 40 kg ha⁻¹.

Para a irrigação da cultura, foi calculada a capacidade de campo do solo por meios de pesagens diárias, de modo a repor as perdas por evapotranspiração.

Para a caracterização do efeito que o Lodo da ETE apresentou na produtividade do milho, foram analisados os parâmetros: Massa Fresca da Parte Aérea, Massa Fresca da Raiz, Massa Seca da Parte Aérea e Massa Seca da Raiz da cultura.

Aos 27 dias após a semeadura a cultura apresentava-se no estágio de desenvolvimento da iniciação das panículas, e por ocasião do tempo destinado a execução deste trabalho as plantas foram extraídas, cuidadosamente, dos vasos plásticos de cada tratamento e repetição, preservando suas raízes, e imediatamente lavadas com água corrente a fim de eliminar os resíduos de solo e lodo aderido às raízes.

Após esta etapa, as mudas de milho em cada vaso foram separadas em duas frações vegetativas: raiz e parte aérea. Ambas as partes foram pesadas em balança de precisão para obtenção da massa fresca. Depois, o material referente a cada tratamento, repetição e planta/repetição foi acondicionado em sacos de papel e levados para secagem em estufa a 65°C até que o material atingisse massa constante, momento no qual se realizou nova pesagem a fim de quantificar a massa seca das frações raiz e parte aérea das mudas.

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 software Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados expostos na Tabela 3, percebeu-se que o T₁ e T₅ foram superiores aos demais tratamentos tanto na massa fresca da parte aérea e raiz, quanto na massa seca da parte aérea e raiz. Os tratamentos T₂, T₃ e T₄, não diferenciaram entre si nos parâmetros massa fresca da parte aérea e raiz e massa seca da raiz.

Os tratamentos T₃ e T₄ também não diferenciaram entre si estatisticamente no parâmetro massa seca da parte aérea. Já o T₂ não diferenciou estatisticamente da testemunha nos parâmetros da massa fresca e massa seca da parte aérea.

Tabela 3 – Massa Fresca e Massa Seca da Raiz e Parte Aérea de mudas de milho cultivadas sob diferentes dosagens de resíduos.

Tratamentos	Massa Fresca (g)		Massa Seca (g)	
	Parte Aérea	Raiz	Parte Aérea	Raiz
T ₀	3,08675 c	0,38463 c	0,49375 c	0,06875 c
T ₁	5,63450 a	1,67975 a	0,98788 a	0,15875 a
T ₂	3,41338 bc	0,83713 b	0,52375 c	0,09675 b
T ₃	4,09863 b	0,99713 b	0,72375 b	0,10663 b
T ₄	4,08275 b	0,93300 b	0,75750 b	0,10238 b
T ₅	4,92025 a	1,65963 a	0,96875 a	0,14125 a

Médias seguidas por letras nas colunas diferem entre si ao nível de significância indicado.

Mondardo et al. (2011) estudou a aplicação de dejetos líquidos de suínos na cultura do milho em doses de 0 a 115 m³ ha⁻¹, onde obteve como resultados que as dosagens dos dejetos líquidos acima de 50 m³ ha⁻¹ inibem o crescimento da planta, e consequentemente, limitavam o acúmulo de massa seca.

Comparando o estudo de Mondardo et al. (2011) com os resultados obtidos neste trabalho, observamos que com o aumento das dosagens do lodo, houve um aumento na produção de massa seca da parte aérea. Isto não significa que esse crescimento será sempre linear crescente, pois as dosagens testadas ficaram limitadas a quatro vezes a recomendação da CQFS – RS/SC (2004), podendo ser verificados valores diferentes se testadas dosagem maiores das que foram utilizadas neste estudo. O mesmo ocorre em um estudo realizado por Bellon et al. (2009) sobre a influência de doses de dejetos suínos na produção de matéria seca do milho, em que elevadas doses de dejetos suínos podem interferir negativamente na produção de biomassa.

Seguindo as tendências dos autores Bellon et al. (2009) e Mondardo et al. (2011) o estudo realizado por Aguiar et al. (2012) no município de Corrente – PI, utilizando esterco bovino para avaliar o desenvolvimento do milho, mostrou resultados em que elevadas doses de esterco bovino promoveram a diminuição da massa seca da parte aérea.

Outras culturas foram estudadas com a utilização de biossólido, como por exemplo, a cultura do milho, Barros et al. (2011) realizou um estudo que avaliou a aplicação de biossólidos tratados quimicamente, em um Latossolo Vermelho distrófico, na produção de matéria seca da parte aérea na cultura de milho.

Os resultados obtidos por Barros et al. (2011) foram semelhantes a este estudo em que a produção de massa seca da parte aérea das plantas foi influenciada, positivamente, com a aplicação do lodo, a adição do biossólido aumentou os teores dos macronutrientes na parte aérea das plantas e promoveu aumento na quantidade de matéria seca nas plantas de milho.

Segundo Sementes Adriana (s.d), a produção de matéria seca em 27 dias após o plantio de milho cultivar ADR 500 é de 0,639 Mg ha⁻¹, porém os valores encontrados no mesmo período com o T₁ e o T₅ foram superiores, sendo que o T₅ resultou em 3,23 Mg ha⁻¹ de massa seca.

Segundo Morselli (2009), a matéria seca das plantas contém de 1 a 10% de compostos minerais e de 90 a 99% de compostos orgânicos. Sendo assim, a quantidade de matéria seca obtida com os tratamentos T₁ e T₅ fornecerá uma quantidade maior de material orgânico quando incorporada ao solo com a adubação verde.

Quanto maior for a produção de massa fresca, melhor será a cobertura do solo, diminuindo, assim, o impacto das gotas da chuva no solo, evitando a erosão hídrica. Além da produção de massa fresca, se faz necessário o uso de plantas que tenham um sistema radicular profundo e vigoroso e que produza grande quantidade de massa seca, pois a matéria seca é uma das principais propriedades morfoagronômicas utilizadas para avaliar os adubos verdes. Além disso, a matéria seca é considerada um dos mais importantes fatores que contribuem para obtenção de uma boa ensilagem (TEODORO et al., 2011; BARRIOS, 2012).

Como o lodo apresenta um percentual de nitrogênio abaixo do indicado por Kiehl (1985), a decomposição deste resíduo no solo será lenta, pois irá liberar pouco nitrogênio, porém no final da decomposição, haverá uma maior porcentagem de húmus formado e disponível no solo, aumentando, assim, o teor de matéria orgânica no mesmo.

Com a adubação mineral, somente seria disponibilizado ao solo e as plantas os nutrientes necessários para o crescimento das culturas de interesse, sem fornecer matéria orgânica ao solo, portanto, a adubação mineral não colabora para o aumento da matéria orgânica no solo.

CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos nesse trabalho, o uso do lodo da ETE foi satisfatório para o desenvolvimento de milho podendo ser utilizada em substituição à adubação mineral.

O resíduo orgânico é capaz de levar para as culturas quantidades suficientes de nutrientes, porém, nem sempre de maneira equilibrada e em formas disponíveis a curto prazo, sendo necessário, algumas vezes, um grande volume de resíduo para suprir esta necessidade.

Como sugestão para trabalhos futuros, seria interessante aplicar dosagens superiores às utilizadas neste estudo de modo a verificar se as dosagens acima de quatro vezes a recomendação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004) continuarão a aumentar o teor de biomassa, ou se elevadas doses irão interferir negativamente na produção desta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, A.A.S. et al. Desenvolvimento do milho sob adubação orgânica no município de Corrente. PI. Mossoró. **Revista Verde**. vol. 7, n. 4. out./dez. 2012. p. 90-96. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1288>> Acesso em: 07 out. 2013.
2. ANDREOLI, C.V.; FERREIRA, A.C.; PEGORINI, E.S.; LARA, A.I. **A reciclagem agrícola do lodo de esgoto e a gestão do processo em estações de tratamento de esgoto**. In: Conferência internacional sobre agropolos e parques tecnológicos agroindustriais. São Paulo, [s.d]. Disponível em: <http://www.sanepar.com.br/Sanepar/Gecip/Congressos_Seminarios/Lodo_de_Esgoto/Gestao_de_biossolidos_Barretos.pdf> Acesso em: 15 out. 2013.
3. ANDREOLI, C.V.; SPERLING M.V.; FERNANDES, F. **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 6, 2001. p. 17-440.
4. BARRIOS, C.A.M. **Alterações bromatológicas e degradabilidade ruminal “in situ” da silagem de girassol associada com aditivos redutores de umidade**. Dourados: UFGD, 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Grande Dourados, 2012. Disponível em: <<http://www.ufgd.edu.br/fca/mestrado-zootecnia/dissertacoes/alteracoes-bromatologicas-e-degradabilidade-ruminal-201cin-situ201d-da-silagem-de-girassol-associada-com-aditivos-redutores-de-umidade-2013-carlos-alberto-mongelos-barrios-2013-2010-2012>> Acesso em: 19 nov. 2013.
5. BARROS, I.T. et al. Avaliação agrônômica de biossólidos tratados por diferentes métodos químicos para aplicação na cultura do milho. Campina Grande. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. vol. 15, n.6, 2011. P. 630 – 638. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v15n6/v15n06a14.pdf>> Acesso em: 17 nov. 2013.
6. BELLON, P.P. et al. Influência de doses de dejetos suínos na produção de matéria seca do milho (*Pennisetum glaucum*). **Revista Synergismusscientifica**. vol. 4, n. 1. Universidade Tecnológica Federal

- do Paraná. 2009. Disponível em <revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/download/590/338> Acesso em: 18 nov. 2013.
7. BETTIOL, W. ; CAMARGO, O.A. A disposição de lodo de esgoto em solo agrícola. In: _____. **Lodo de Esgoto: Impactos Ambientais na agricultura**. Embrapa Meio Ambiente. São Paulo, 2006. p. 25-35. Disponível em: <www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/.../1/LivroLodoEsgoto.pdf> Acesso em: 15 set. 2013.
 8. BITTENCOURT, S.; ANDREOLI, C.V.; MOCHIDA G.A.; SOUZA, L.M.K.M. Uso agrícola de lodo de esgoto, estudo de caso da região metropolitana de Curitiba. **Revista Aidis**. vol. 2. n. 1. 2009, p.2-11.
 9. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 375 de 29 de agosto de 2006. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 ago. 2006. Seção I. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37506.pdf> Acesso em: 03 jun. 2013.
 10. _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 25, de julho de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 jul. 2009. Disponível em: <http://www.anc.org.br/imagens/uploads/in_25_normas_sobre_as_especificacoes_e_as_garantias_as.pdf> Acesso em: 29 out. 2013.
 11. _____. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: <www.ibama.gov.br/phocadownload/category/36-p?download...9.605...> Acesso em: 29 out. 2013.
 12. CQFS – RS/SC. 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**. Porto Alegre, 2004. 10 ed. p. 159-160. Disponível em: <http://www.sbcs-nrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004-versao_internet.pdf> Acesso em: 09 jun. 2013.
 13. FILHO, I. A. P. et al.. Cultivo do Milheto: Apresentação. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sistema de Produção, 3. 4. ed. Out.2012. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milheto_4_ed/index.htm> Acesso em: 27 ago. 2013.
 14. GOMES, D.R. et al. Lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *tectonagrandis* L. Minas Gerais. **Revista Cerne**. vol. 19, n. 1, jan./mar. 2013, p.123-131. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v19n1/15.pdf> Acesso em: 13 mai. 2013.
 15. JÚNIOR, J.C.M. et al. Emprego de corretivos químicos, fontes e doses de fósforo em solo degradado por saís na produção do milheto (*Pennisetum glaucum* L.). Curitiba. **Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**. vol.8, n.1, jan./mar. 2010, p. 39-45. Disponível em: <www2.pucpr.br/reol/index.php/ACADEMICA?dd1=3711&dd99...> Acesso em: 28 out. 2013.
 16. KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985.
 17. LIMA, R.; MENEZES, V. **Utilização da adubação verde na agricultura sustentável**. Tocantins. Faculdade Católica do Tocantins, 2010. Estágio Supervisionado. Disponível em: <http://www.catolica-to.edu.br/porta1/porta1/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-1/3-periodo/Utilizacao_da_adubacao_verde_na_agricultura_sustentavel.pdf> Acesso em: 18 set. 2013.
 18. MONDARDO, D. et al. Aplicação de dejetos líquidos suínos na cultura do milheto. **Revista Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**. vol. 15, n. 2, 2011, p. 87-100. Disponível em: <http://www.sare.anhanguera.com/index.php/rencs/article/view/3086/1258> Acesso em: 18 nov. 2013.
 19. MORSELLI, T. B. G. A. **Resíduos Orgânicos em Sistemas Agrícolas**. Pelotas: Editora UFPel, 2009. 228 p.
 20. MOTA, F. S. Estudo do Clima do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de W. Köppen. Porto Alegre, RS. **Revista Agronômica**, n. 193 a 198; 1953, p 132 – 141.
 21. NÓBREGA E.B. **Produtividade e composição bromatológica de cultivares de milheto adubados com nitrogênio em neossoloquartzarênicoórtico**. Goiânia: UFG, 2010. Tese(Doutorado em Ciência Animal), Universidade Federal de Goiás, 2010.Disponível em: <http://ppgca.vet.ufg.br/uploads/67/original_Tese2010_Elcivan_Nobrega.pdf>Acesso em: 26 ago. 2013.
 22. PROSAB. Programa de pesquisa em saneamento básico. **Lodo**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/prosab/lodo.htm> Acesso em: 11 out. 2013.
 23. QUINTANA, N. R. G.; CARMO, M. S.; MELO, W. J. Lodo de esgoto como fertilizante: Produtividade agrícola e rentabilidade econômica. São Paulo. **Revista Nucleus**. vol. 8, n.1, abr/2011, p. 183-192. Disponível em: <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4040620.pdf> Acesso em: 30 jul. 2013.
 24. SEMENTES ADRIANA. **Super Massa ADR-500**. Manual técnico. [s.l], [s.d] Disponível em: <www.sementesadriana.com.br/wp.../02/x-Manual-tecnico-ADR500.pdf>Acesso em: 11 out. 2013.
 25. 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: 17 nov. 2013.
26. TEDESCO, M.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.
27. TEODORO, R.B. et al. Aspectos agronômicos de leguminosas para adubação verde no Cerrado do Alto Vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira Ciência do Solo**. vol. 35, n.2, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v35n2/v35n2a32.pdf>> Acesso em: 19 nov. 2013.