

VI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE



PIBIC/CNPq/UFPG-2009

PRODUÇÃO DE FORRAGENS NATIVAS IRRIGADAS COM ÁGUA RESIDUÁRIA DOMÉSTICA TRATADA

Giovanna Feitosa de Lima¹, Antônio A. de Melo², Dermeval A. Furtado³, Vera Lúcia A. de Lima³

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de irrigação com água residuária doméstica tratada, originária do esgoto doméstico do bairro de Monte Santo, na cidade de Campina Grande, PB, na produção de forragens nativas maniçoba (*Manihot glaziovii* Muel Arg) e atriplex (*Atriplex nummularia*). As mudas plantadas no experimento foram propagadas pelo processo de estarquia, e separadas em dois grupos de acordo com a qualidade de água de irrigação. Foram feitas medidas das variáveis altura e diâmetro de plantas para monitorar o desenvolvimento. As mudas permaneceram na sombra e foram transplantadas aos sessenta dias depois do plantio. Verificou-se que as mudas que tiveram melhores taxas crescentes lineares de crescimento foram as mudas de maniçoba irrigadas com água residuária.

Palavras-chave: água residuária, feno, adubação

PRODUCTION OF NATIVE FORAGES IRRIGATED WITH TREATED DOMESTIC WASTEWATER

ABSTRACT

This work had the objective to evaluate the effect of irrigation with treated domestic wastewater, originating from the domestic sewer of the neighborhood Monte Santo, in the city of Campina Grande, PB, on the production of native forages maniçoba (*Manihot glaziovii* Muel Arg.) and atriplex (*Atriplex nummularia*). The seedlings planted in the experiment were propagated through the process of cutting, and separated into two groups according to the quality of irrigation water. It was made measurements of the height and diameter variables of planting for monitoring the development. The seedlings remained in the shade and were transplanted to sixty days after planting. It was found that the seedlings that had better linear increasing rates were the maniçoba seedlings irrigated with wastewater.

Keywords: wastewater, hay, manuring

INTRODUÇÃO

¹Aluna do Curso de Engenharia Civil, Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: giovannafeitosa@gmail.com

²Licenciatura em Geografia, Aluno de Especialização, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: antunesmelo@yahoo.com.br

³Prof. Dr da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: antuneslima@gmail.com; dermeval@deag.ufcg.edu.br

A aplicação controlada de água residuária no solo tem constituído uma prática ambiental viável para a disposição final desse resíduo, e uma alternativa para ampliar a fronteira agrícola, visto que, além de suprir as necessidades hídricas das culturas, aportam quantidades significativas de nutrientes às plantas (MEDEIROS et al., 2005).

Entretanto, a principal limitação do uso de águas residuárias na agricultura é a sua composição química (total de sais dissolvidos, presença de íons tóxicos e concentração relativa de sódio) e a tolerância das culturas a este tipo de efluente.

Há ainda que se falar na escassez sazonal de água em algumas regiões do globo, onde longos períodos sem precipitações são comuns e bastante nocivos, é o caso das regiões áridas, semi-áridas e desérticas.

No Brasil, um grande desafio da pecuária nas regiões semi-áridas é a produção e conservação de alimentos para animais. As regiões semi-áridas se caracterizam por baixos índices pluviométricos (350 a 800 mm/ano), de distribuição irregular, com chuvas concentradas em um período restrito a três ou quatro meses por ano (GUTIÉRREZ-CÉSPEDES, 2001), além de altos índices de evapotranspiração e insolação, cuja pior consequência é o estresse hídrico do solo.

Durante o período de estiagem, a perda de peso dos rebanhos e a mortalidade dos animais se agravam, em virtude da baixa quantidade de alimento disponível na vegetação típica destas áreas, a caatinga. Para tentar diminuir os prejuízos causados nestas épocas, os criadores dispõem da utilização de alimentos concentrados e forragens conservadas em forma de feno ou silagem visando elevar o nível nutricional, o que repercute em aumento nos custos de produção. Entretanto a substituição parcial do concentrado por feno de forrageiras nativas pode possibilitar a redução desses custos.

A vegetação nativa dos sertões nordestinos possui grande biodiversidade em seu extrato herbáceo. Nesse contexto, a maniçoba (*Manihot glaziovii* Muel Arg.), pertencente à família *Euphorbiaceae*, com elevado potencial forrageiro, constitui alternativa alimentar para a produção animal da região, principalmente no período seco, pela sua adaptabilidade às condições semi-áridas, pelo elevado valor nutritivo e pela alta palatabilidade (COSTA et al., 2008).

O desenvolvimento da sociedade urbana vem ocorrendo de forma desordenada em todo o planeta. Atualmente observa-se um aumento no nível de conscientização por parte da sociedade quanto à necessidade de preservar o meio ambiente para melhorar a qualidade de vida de toda a população mundial.

A poluição dos solos, das águas e do ar está se tornando uma ameaça constante à saúde pública, e assim, a reciclagem de material residuário seria uma forma de diminuir o impacto causado pelo homem ao meio ambiente.

Nas últimas décadas, o homem tem procurado e analisado diversas formas de reaproveitar aquilo que era considerado lixo. A reutilização de diferentes materiais, oriundos de variados setores, tem crescido bastante em todo o Brasil e no mundo, diminuindo o desperdício de matéria e a degradação ambiental.

Durante milênios a água tem sido considerada um recurso infinito, os povos antigos acreditavam que ela era abundante e renovável. Hoje é sabido que o mau uso é causador do decréscimo da disponibilidade de água limpa em todo o planeta, e existe uma preocupação global sobre o assunto.

Nas últimas décadas, além do uso inadequado deste recurso natural, houve ainda uma grande expansão demográfica e industrial que aumentou o consumo e vem comprometendo os mananciais. Assim, a preservação das águas tem extrema importância para diminuir a degradação do meio ambiente.

No Brasil, um grande desafio da pecuária nas regiões semi-áridas é a produção e conservação de alimentos para animais. Incertezas climáticas tornam a cultura de forrageiras uma atividade de alto risco, mas se pudermos adaptar as culturas a estas condições climáticas o plantio é possível e vantajoso.

Duas forrageiras bastante importantes na produção de alimento animal são a atríplex e a maniçoba, que possuem características favoráveis ao plantio no semi-árido paraibano.

A erva-sal, nome popular dado às plantas do gênero atríplex, acumula sais em seus tecidos e têm alta capacidade de suportar salinidade no solo, despertando, atualmente o interesse de pesquisadores brasileiros por apresentar características importantes à produção de alimento animal.

A maniçoba produz excelente reserva para alimentar os animais no período seco. Ela reduz o emagrecimento e a mortalidade de animais e, muitas vezes, promove expressivos ganhos de peso, principalmente durante o período de poucas chuvas.

O estudo sobre plantas forrageiras no estado da Paraíba desperta grande interesse em pesquisadores brasileiros, pois o desenvolvimento de alimento animal de qualidade à base destas culturas tem mostrado grandes resultados em suas análises.

De acordo com SOARES (1989), a maniçoba é formada por raízes tuberosas, onde acumula seus sais e nutrientes, proporcionando boa resistência às secas. É uma espécie que flora rapidamente após as primeiras chuvas, frutificando e perdendo as folhas logo em seguida. A forrageira cresce em áreas abertas, se desenvolve na maioria dos solos, tanto nos pouco profundos quanto nos pedregosos e tem período de produção longo, que pode ser superior a 15 anos.

Existem diversas variedades de maniçoba que se dividem em dois grupos: mandioca-doce e mandioca-brava. Essa classificação depende, dentre outros fatores, da presença e quantidade de ácido cianídrico

(HCN), que pode causar intoxicação. Segundo o SINITOX (2009) a ingestão das folhas e raízes pode causar cansaço, falta de ar, fraqueza, taquicardia, taquipnéia, acidose metabólica, agitação, confusão mental, convulsão, coma e óbito.

Isso se deve ao fato de a mandioca-brava apresentar, na planta verde em início de brotação, teor médio de HCN de 1000 mg/kg de matéria seca. Portanto, se o animal consumir em grande quantidade pode sofrer intoxicação em poucos instantes. Por outro lado, quando triturada e fenada, exposta ao sol para secar, o teor de HCN reduz para menos de 300 mg/kg de MS, quantidade insuficiente para provocar qualquer sintoma de intoxicação em animais, mesmo que consumida em grande quantidade e por muito tempo (ARAÚJO & CAVALCANTI, 2002).

Outra preocupação das áreas semi-áridas é a salinização dos solos. Segundo PORTO (2006), as águas subterrâneas do semi-árido brasileiro constituem o manancial mais econômico e flexível para atendimento seguro da população, sendo elevado o número de poços tubulares instalados, entretanto, devido à peculiaridade geológica de rochas cristalinas, em geral as águas desses poços possuem sais dissolvidos pela intemperização das rochas, inviabilizando seu uso para consumo humano e até mesmo animal.

No entanto, a tecnologia da dessalinização permite a viabilização do manancial disponível, pela eficiência no fornecimento de água de boa qualidade, sendo notória a sua expansão. Todavia, este procedimento traz impactos ambientais severos por causa da produção do rejeito, que é de 30 a 70% do total de água salobra processada pelo equipamento, isto é, águas com elevados teores de sais que são, na maioria das vezes, despejadas no solo indiscriminadamente, conforme indicam estudos de AMORIM et al. (1997).

A deposição deste rejeito no solo é então um fator agravante para uma característica própria das regiões semi-áridas, a salinidade dos solos. Classificam-se como solos salinos aqueles cuja solução do solo saturada apresente condutividade elétrica igual ou maior que 5 mS/cm em um ou vários horizontes (GUTIÉRREZ - CÉSPEDES, 2001).

Diante de solos salinos e da necessidade de alimento animal a baixo custo, estudos apontam a utilização de halófitas como fator relevante para resolução dos dois problemas, pois além de capazes de tolerar altos teores de salinidade e absorver parte dos sais existentes no solo, exibem também a capacidade de crescer e produzir matéria verde em períodos desfavoráveis do ano.

Dentre as halófitas mais comuns está a família Chenopodiaceae, que compreende mais de 100 gêneros e 1500 espécies. Estas espécies são nativas em quase todo o mundo, mas a sua ocorrência é mais acentuada em regiões áridas e salinas, incluindo mangues, zonas de maresia ou rochedos marinhos (GUTIÉRREZ - CÉSPEDES, 2001).

Dentre as principais espécies da família Chenopodiaceae, aproximadamente 15% delas interessam à produção animal, sendo a *Atriplex nummularia* uma das mais importantes como forrageira (PORTO et al., 2000).

A *Atriplex nummularia*, ou erva-sal, foi introduzido no nordeste brasileiro através da Inspetoria Federal de Obras contra as Secas, na década de 30, todavia, só agora esta planta está despertando o interesse dos pesquisadores brasileiros.

Atriplex nummularia é classificada como meso-euhalófito, ou seja, é uma espécie moderadamente tolerante ao estresse hídrico, e é normalmente encontrada em depressões com solos profundos, capaz de crescer em salinidade com condutividade elétrica semelhante à água do mar.

A importância econômica do gênero *Atriplex* é enfatizada em dois aspectos, que são o forrageiro e o energético. A forragem é eficiente, além do potencial para recuperação de áreas degradadas e salinizadas. Geralmente a parte mais consumida pelos animais são as folhas e brotos, e em alguns casos foi relatado o consumo de frutos. A palatabilidade da *atriplex nummularia* é considerada boa (GUTIÉRREZ - CÉSPEDES, 2001).

Ainda segundo GUTIÉRREZ-CÉSPEDES (2001) a satisfatória produção forrageira destas espécies tem sido ainda mais valorizada, em vista do considerável teor de proteína e sais minerais em suas folhas, o que é importante especialmente na alimentação de caprinos e ovinos. Os valores nutricionais são muito variáveis entre locais, épocas do ano, tipo de tecido e idade da planta, mas valores até cerca de 25% de proteína bruta podem ser encontrados. Na nutrição animal, além do teor protéico, considera-se o teor de sódio nas folhas como mais um benefício, o que dispensa a suplementação deste.

Aliando-se o baixo custo da produção de forrageiras nativas à qualidade de produção destas espécies, aos benefícios acarretados ao solo pela dessalinização promovida pela erva-sal e à reutilização da água residual para cultivo, tem-se em mãos uma solução bastante promissora para enfrentar os períodos de estiagem sem perdas significativas para os animais da região semi-árida.

Com este trabalho, objetivou-se analisar a produção de forrageiras nativas fazendo um paralelo entre a irrigação com água residual e com água tratada proveniente do sistema de abastecimento, com o propósito de examinar o efeito da água residual nas fases de crescimento, desenvolvimento e rendimento das culturas da maniçoba (*Manihot glaziovii* Muel Arg.) e do *Atriplex nummularia*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Laboratório de Construções Rurais e Ambiente (LaCRA), localizado na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, pertencente a Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola – UAEA, no município de Campina Grande-PB (7° 13' 11" S; e 35° 52' 31" W a 550 m acima do nível do mar). O clima da região é quente e úmido com chuvas de março a agosto e estiagem de setembro a fevereiro. As temperaturas médias variam de 17 a 30 °C e a precipitação pluviométrica anual média é de 802,7 mm, com evaporação total de 1417 mm e insolação anual total de 2224 horas. Os solos da região são do tipo franco-argilo-arenoso.

A água residuária utilizada do esgoto doméstico proveniente do bairro Monte Santo em Campina Grande, Paraíba, foi manuseada com cuidados por conter organismos patogênicos em sua composição.

O experimento foi planejado para se desenvolver em quatro etapas:

Etapas 1 - Preparo dos substratos para receber as mudas;

Etapas 2 - Coleta das estacas, plantio e pega das mudas;

Etapas 3 - Avaliação do crescimento e produção das mudas;

Etapas 4 - Utilização para alimento animal.

Utilizou-se como substrato material orgânico. O material recebeu como tratamento apenas o destorroamento. O substrato foi acondicionado em sacolas de plástico preto, próprio para mudas, de tamanho padrão de 1,0 kg com acréscimo de fertilizantes orgânicos na proporção 3:1, três porções de substrato para uma de adubo.

As estacas utilizadas foram obtidas de forrageiras adultas localizadas no município de Barra de Santa Rosa, Paraíba.

Foram plantadas 100 mudas através de estaquia, processo de reprodução vegetativa, realizada pela coleta de ramos verdes de plantas pré-selecionadas. Após o preparo dividiu-se as mudas em dois lotes de 50. Sendo um lote de mudas irrigadas com águas residuárias e outro irrigadas com águas de abastecimento.

Durante o experimento foram avaliadas as variáveis lineares relativas ao desenvolvimento inicial das mudas. As medidas das dimensões lineares das mudas foram avaliadas a cada 15 dias durante 105 dias. As dimensões lineares medidas foram altura da planta e diâmetro do colo.

Na área experimental do Departamento de Engenharia Agrícola, será adaptada uma área para criação de frangos caipiras, com dimensões de 5 m de comprimento por 4 m de largura, e nesta área será implantado o experimento, onde foram alojadas 200 aves, ou seja, 10 aves por metro quadrado, que receberão rações com diferentes níveis de feno de maniçoba e atriplex e ração comercial, até os 90 dias de idade, com peso vivo médio de 3,0 kg. O manejo dos animais será o mesmo utilizado normalmente na atividade avícola, com aquecimento inicial, vacinação, ou seja, as práticas normais da avicultura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O índice de pega das mudas apresentou-se baixo, embora tenha havido considerável evolução a cada ciclo de plantio. O primeiro ciclo apresentou índice de pega de 3%, o segundo de 10% e o terceiro de 17%, isto é, o terceiro ciclo apresentou índice 560% maior que o do primeiro ciclo e 170% superior ao do segundo ciclo.

Embora os índices de pega demonstrem insuficiência de dados para análises quantitativas do desenvolvimento das mudas, foi possível notar o efeito superior da aplicação da água residuária, uma vez que as plantas fertirrigadas se mostraram mais robustas do que as irrigadas com água proveniente de abastecimento.

As atividades referentes à avaliação qualitativa das mudas de atriplex e maniçoba não puderam ser plenamente desenvolvidas em função do baixo índice de pega. Esse baixo índice pode ter ocorrido em função de fatores climáticos, baixas temperaturas registradas nos meses de plantio, fatores agrônômicos, a qualidade genética do material utilizado como estaca não foi assegurada, e até mesmo fatores relacionados ao manejo, como o corte das estacas e o período entre a coleta e o plantio das mesmas.

A Tabela 1 apresenta os parâmetros lineares de identificação das mudas na ocasião do 3º experimento. A maior parte das mudas não apresentou qualquer menção de crescimento e os dados permaneceram constantes para estas. Os parâmetros lineares para as mudas que se desenvolveram encontram-se na Tabela 2. Verificou-se que a característica altura variou de 0 a 4 cm para a erva-sal e de 0 a 20 cm para a maniçoba. Já a maniçoba apresentou incrementos na faixa de 0 a 0,27 mm para a característica diâmetro do colo, enquanto a atriplex não apresentou incremento para esta variável.

Tabela 1. Parâmetros lineares de identificação das mudas

Muda	D*	A**									
AR1	0,75	7,0	MR1	1,69	11,0	AA1	0,70	15,0	MA1	2,07	17,0
AR2	0,51	5,0	MR2	1,23	16,0	AA2	0,60	11,0	MA2	1,81	13,0
AR3	0,45	12,0	MR3	2,09	14,0	AA3	0,60	16,0	MA3	1,25	16,0
AR4	0,65	15,0	MR4	1,85	14,0	AA4	0,53	18,0	MA4	1,28	12,0
AR5	0,67	14,0	MR5	1,34	13,0	AA5	0,46	12,0	MA5	1,84	15,0
AR6	0,57	17,0	MR6	2,99	25,0	AA6	0,58	13,0	MA6	1,68	16,0
AR7	0,57	13,0	MR7	2,15	15,0	AA7	0,66	14,0	MA7	1,19	16,0
AR8	0,67	16,0	MR8	2,31	22,0	AA8	0,32	15,0	MA8	2,26	17,0
AR9	0,49	16,0	MR9	1,94	21,0	AA9	0,60	18,0	MA9	1,64	23,0
AR10	0,57	15,0	MR10	1,78	22,0	AA10	0,56	17,0	MA10	2,90	12,0
AR11	0,55	14,0	MR11	2,02	12,0	AA11	0,57	9,0	MA11	1,75	22,0
AR12	0,48	15,0	MR12	1,55	16,0	AA12	0,72	5,0	MA12	1,68	20,0
AR13	0,66	9,0	MR13	1,12	19,0	AA13	0,61	14,0	MA13	1,31	16,0
AR14	0,62	8,0	MR14	1,76	20,0	AA14	0,77	11,0	MA14	1,77	14,0
AR15	0,49	12,0	MR15	1,11	17,0	AA15	0,64	7,0	MA15	2,08	15,0
AR16	0,57	11,0	MR16	2,41	11,0	AA16	0,56	13,0	MA16	1,58	19,0
AR17	0,59	11,0	MR17	2,36	9,0	AA17	0,59	16,0	MA17	1,10	18,0
AR18	0,64	16,0	MR18	2,09	16,0	AA18	0,74	15,0	MA18	1,54	22,0
AR19	0,44	15,0	MR19	2,19	14,0	AA19	0,42	14,0	MA19	1,28	13,0
AR20	0,46	14,0	MR20	2,69	18,0	AA20	0,59	16,0	MA20	1,84	16,0
AR21	0,58	12,0	MR21	1,77	13,0	AA21	0,50	18,0	MA21	1,62	14,0
AR22	0,57	17,0	MR22	1,88	13,0	AA22	0,45	13,0	MA22	2,22	16,0
AR23	0,66	9,0	MR23	2,14	19,0	AA23	0,53	15,0	MA23	1,88	16,0
AR24	0,66	13,0	MR24	2,39	13,0	AA24	0,47	12,0	MA24	1,56	20,0
AR25	0,58	15,0	MR25	2,88	23,0	AA25	0,59	9,0	MA25	2,70	22,0
AR26	0,47	12,0	MR26	1,69	17,0	AA26	0,61	6,0	MA26	2,29	19,0
AR27	0,69	15,0	MR27	1,99	17,0	AA27	0,43	14,0	MA27	2,96	13,0
AR28	0,58	14,0	MR28	1,65	19,0	AA28	0,54	17,0	MA28	2,40	19,0
AR29	0,65	14,0	MR29	2,31	21,0	AA29	0,49	19,0	MA29	2,30	18,0
AR30	0,63	12,0	MR30	1,34	11,0	AA30	0,61	12,0	MA30	2,22	18,0
AR31	0,59	12,0	MR31	2,59	20,0	AA31	0,65	13,0	MA31	1,92	20,0
AR32	0,44	13,0	MR32	1,95	13,0	AA32	0,42	17,0	MA32	2,11	13,0
AR33	0,46	18,0	MR33	1,66	14,0	AA33	0,36	14,0	MA33	2,39	19,0
AR34	0,49	9,0	MR34	2,33	12,0	AA34	0,40	16,0	MA34	1,06	20,0
AR35	0,55	9,0	MR35	1,49	17,0	AA35	0,78	12,0	MA35	1,91	17,0
AR36	0,53	12,0	MR36	1,12	19,0	AA36	0,51	12,0	MA36	1,92	21,0
AR37	0,49	11,0	MR37	1,62	14,0	AA37	0,53	13,0	MA37	1,96	17,0
AR38	0,62	16,0	MR38	2,33	16,0	AA38	0,58	18,0	MA38	1,68	13,0
AR39	0,61	15,0	MR39	2,79	19,0	AA39	0,51	16,0	MA39	2,53	16,0
AR40	0,58	12,0	MR40	2,53	19,0	AA40	0,30	12,0	MA40	1,00	19,0
AR41	0,55	15,0	MR41	1,25	16,0	AA41	0,42	13,0	MA41	1,48	16,0
AR42	0,49	13,0	MR42	1,09	11,0	AA42	0,33	15,0	MA42	1,91	15,0
AR43	0,56	14,0	MR43	1,96	16,0	AA43	0,68	14,0	MA43	2,22	19,0
AR44	0,47	8,0	MR44	1,95	15,0	AA44	0,39	19,0	MA44	1,33	20,0
AR45	0,52	12,0	MR45	2,57	16,0	AA45	0,46	16,0	MA45	2,17	18,0
AR46	0,45	15,0	MR46	2,92	19,0	AA46	0,57	16,0	MA46	2,91	16,0
AR47	0,64	13,0	MR47	1,29	13,0	AA47	0,60	15,0	MA47	1,36	16,0
AR48	0,55	14,0	MR48	1,83	15,0	AA48	0,64	11,0	MA48	2,28	17,0
AR49	0,62	9,0	MR49	1,37	12,0	AA49	0,43	9,0	MA49	1,02	15,0
AR50	0,53	15,0	MR50	2,03	18,0	AA50	0,60	11,0	MA50	1,42	13,0

*Diâmetro do colo (mm); **Altura da estaca acima do nível do substrato (cm)

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos frente aos três ciclos de plantio, onde foram coletadas e avaliadas medidas lineares de crescimento, conclui-se que:

- O uso de água residuária demonstrou ser viável como fonte de nutrientes para as plantas.
- O reúso da água efluente de esgoto doméstico para irrigação de forrageiras é uma alternativa para o pequeno criador durante as secas na região semi-árida, fornecendo matéria verde para fenação por todo o ano.

AGRADECIMENTOS

A UFCG e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, M.C.C. de; PORTO, E.R.; SILVA JÚNIOR, L.G de A.; LIBERAL, G. de S. Efeito de sais no solo provenientes de rejeitos da dessalinização por osmose inversa, no semi-árido pernambucano. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 26., 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SBEA; UFPB, 1997.CD-Rom
- COSTA, R.G.; MESQUITA, I.V.U.; QUEIROGA, R.C.R. do E.; MEDEIROS, A.N. de; CARVALHO, F.F.R. de; BELTRÃO FILHO, E.M. Características químicas e sensoriais do leite de cabra Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.694-702, 2008.
- LIMA, S.M.S.; HENRIQUE, I.N.; CEBALLOS, B.S.O. de; SOUSA, J.T. de; ARAÚJO, H.W.C. de. Qualidade sanitária e produção de alface irrigada com esgoto doméstico tratado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.21-25, 2005.
- MEDEIROS, S. de S.; SOARES, A. A.; FERREIRA, P. A.; SOUZA, J. A. A. de; SOUZA, J. A. de; MATOS, A. T. de. Comportamento dos atributos químicos do solo em resposta à aplicação de água residuária de origem doméstica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, p.268-273, 2005.
- SOARES, J.G.G. Utilização e produção de forragem de maniçoba. In: Encontro Nordestino de Maniçoba, 1. 1989. **Anais...**Recife. IPA, 1989. p.20-28.
- GUTIÉRREZ-CÉSPEDES, G.H. **Estudos citogenéticos e avaliação de genótipos do gênero *Atriplex* L. (*Chenopodiaceae*)**. 2001. Dissertação (Mestrado em Genética), Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- ARAÚJO, G.G.L.; CAVALCANTI, J. Potencial de utilização da maniçoba. In: Simpósio Paraibano de Zootecnia, 2., 2002, Areia. **Anais...** Areia:Simpósio Paraibano de Zootecnia/Gmosis, 2002. (CD-ROM).
- PORTO, E.R.; AMORIM, M.C.C.de; DUTRA, M.T.; PAULINO, R.V.; BRITO, L.T. de L.; MATOS, A.N.B. Rendimento da *Atriplex nummularia* irrigada com efluentes da criação de tilápia em rejeito da dessalinização de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.1, p.97-103, 2006.
- PORTO, E.R.; AMORIM, M.C.C. ; ARAÚJO, O.J. Potencialidades da erva sal (*Atriplex nummularia*) irrigada com o rejeito da dessalinização de água salobra no semi-árido brasileiro como alternativa de reutilização. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000, Porto Alegre. Las americas y la acción por el medio ambiente en el milenio. Rio de Janeiro, **Anais...**ABES, 2000. v. (CD-ROM).
- SINITOX. **Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas** Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/sinitox/prognacional.htm>>. Acesso em: 20 de Junho de 2009.
- UNIÁGUA. Disponível em <<http://www.uniagua.org.br>>. Acesso em 27 de Julho de 2009.