

ANÁLISE DA QUALIDADE DE ÁGUA CINZA PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO SEMIÁRIDO PARAÍBANO

Maria Taynar Bezerra Marques (1); Mayara Denise Santos da Costa (1); Tácio Tibério Alencar dos Santos (1); Maria Taynar Bezerra Marques (1); Aline Costa Ferreira (4)

1) Graduanda em Eng. Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande/CCTA, Pombal-PB , email:

thaynar.marques01@gmail.com

(1) Graduanda em Agronomia Universidade Federal de Campina Grande/CCTA, Pombal-PB , email:

denisemayara9@gmail.com

(1) Graduando em Eng. Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande/CCTA Pombal-PB , email:

engtiberio@gmail.com

(1) Graduanda em Agronomia Universidade Federal de Campina Grande/CCTA, Pombal-PB , email:

elienearaujo83@gmail.com

(4) Prof^o. Dr^a. Universidade Federal de Campina Grande/CCTA, Pombal-PB , email: alinecfx@yahoo.com.br

RESUMO: O semiárido nordestino é o mais populoso no mundo (IBGE, 2010) sendo assim há um maior consumo de água, agravando os efeitos da crise hídrica. A pesquisa foi realizada nas instalações de uma lavanderia do distrito de Ribeira no município de Cabaceiras, Pb. O presente trabalho objetivou a implantação de oito unidades de produção agrícola controlada/UPAC's através da utilização de água cinza proveniente da lavanderia, que foi construída em duas baterias sendo quatro sem cobertura e quatro com cobertura de lona plástica com o intuito de evitar a infiltração da água no solo, cada unidade possuía área de 6m². O encanamento de águas cinza proveniente da lavanderia foi destinado em bateladas. Foram feitas análises de pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, apresentando diferença entre água por abastecimento da lavanderia e água cinza utilizada. O pH da água do abastecimento caracterizava-se como básico, e nas coletas dos drenos (UPAC's) mostrou-se ácido. O OD devido ao seu armazenamento apresentou uma redução comparada ao da água de abastecimento. Apresentando problemas estéticos. As águas cinzas utilizadas tiveram limitações no crescimento da cultura do maracujá enquanto que as culturas da mucuna preta e do capim elefante roxo tiveram seu bom crescimento e em termos de Fitomassa seca produzida. A cultura da mucuna preta teve maior crescimento no tratamento com cobertura enquanto que no tratamento sem cobertura promoveu maior crescimento no capim elefante do que no tratamento sem cobertura. As UPAC'S para tratamento de água resultaram na redução de pH, OD e CE.

Palavras-chaves: Reuso. Tecnologia social. Qualidade da água.

INTRODUÇÃO

O semiárido nordestino de acordo com senso de 2010 do IBGE é o mais populoso do mundo. De maneira que sendo o mais populoso há uma maior utilização dos recursos hídricos. A má utilização dá água pelo homem, a falta de saneamento, a ausência de políticas públicas e a distribuição de recursos hídricos que é feita de maneira errônea no Brasil entre outros, são alguns dos principais coeficientes que agravam os efeitos da crise hídrica no nordeste.

Diante disso e da necessidade da produção agrícola, faz-se necessário a utilização de técnicas de reuso de água nas produções agrícolas visando um maior desenvolvimento sustentável e uma melhor utilização desses recursos. Essas técnicas consistem no uso da água que possuem características que permitam a sua posterior utilização, pois Otterpohl (2001) afirma que as águas do esgoto sanitário gerado nas residências pode ser segregado na forma de Água negra (*blackwater*): efluente proveniente dos vasos sanitários, incluindo fezes, urina e papel higiênico, principalmente; Água cinza (*greywater*): águas servidas, excluindo o efluente dos vasos sanitários, Água amarela: representando somente a urina.e por fim, Água marrom: representando somente as fezes. Advindas de diversas formas, As águas cinza podem ser definidas como águas residuárias originadas de banheiras, chuveiros, lavatórios, máquinas e tanques de lavar roupas e pias de cozinha. Sendo mais simples a utilização de técnicas agrícola para seu reuso. Nesse contexto é necessária uma racionalização dos recursos na produção agrícola, sendo necessária á análise de vários parâmetros de qualidade dá água, para posteriormente a utilização dessa água para a produção.

O estudo da qualidade da água faz-se necessário para analisar os parâmetros físicos e químicos dá água, colocando nas normas vigentes dos padrões permitidos, assim fornecendo água de qualidade para que possa ser utilizada ou reutilizada. Alguns dos parâmetros mais utilizados nas técnicas agrícolas são: pH : A concentração hidrogeniônica básica/ácida/neutra determina a condição e interfere na coagulação química, no controle da corrosão e desinfecção. Em processos de tratamento biológico, físico ou químicos de águas residuárias interfere nas velocidades de tratamento e nas eficiências de consumo de substrato pelos microorganismos; OD: Representa a quantidade de oxigênio dissolvido na água. Provém do contato da água com a atmosfera e da produção por organismos fotossintéticos. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias utilizam o OD para respiração causando conseqüentemente sua redução no meio. Caso o oxigênio seja totalmente consumido surgem condições anaeróbias que ocasionam odores desagradáveis. A solubilidade do Oxigênio varia com a temperatura e pressão; entre outros como cor, odor e turbidez.

O uso das técnicas agrícolas, quando usados corretamente são economicamente eficientes, como no tanque de evapotranspiração há a utilização de materiais de reuso como pneus velhos, mas também há um baixo custo nos outras matérias como tubos de PVC, lona plástica para impermeabilização do solo.

As técnicas usadas para tratamento de esgotos provocam impactos ao meio ambiente e á saúde das populações, pelo lançamento de esgotos parcialmente tratados em corpos de água. A utilização de água cinza (não contaminadas com as fezes) permite o tratamento simplificado, possibilitando o reuso da água e nutrientes contidos no esgoto. A água cinza possui inúmeros benefícios em sua utilização, como: Diminuição do uso de água tratada, menos transtornos no caso de falha da fossa séptica ou de uma ETE, pode ser construída em áreas inadequadas para o tratamento convencional, menos uso de energia e produtos químicos, recuperação do lençol freático, ajuda no crescimento de plantas, faz uso de nutrientes de outra forma inutilizados.

Aliando todos esses fatores, que as técnicas utilizadas respeitem o meio ambiente, que sejam economicamente viáveis e que seja justa do ponto de vista social, preocupando-se com as gerações futuras, construindo novos conceitos, formulando nova consciência, colocando em prática o conceito de educação ambiental

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é a produção, e o monitoramento de plantações de mucuna preta, capim elefante e maracujá através da instalação de unidades de produção agrícola controladas/UPACs, com a utilização da irrigação e visto que ela é a maior consumidora de água nesse âmbito, são essenciais fontes abundantes de água e que sejam de qualidade. Com a utilização da água cinza, no seu processo de reuso, é possível diminuir em grande escala a utilização das fontes de água, visando um melhor aproveitamento dos recursos hídricos, e promovendo também a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada nas instalações de uma lavanderia no distrito de Ribeira no município de Cabaceiras na Paraíba, através da construção de oito unidades de produção agrícola controlada/UPAC's, que foram construídas em duas baterias sendo quatro sem cobertura e quatro com cobertura de lona plástica de 200 micras, com o intuito de impermeabilização para que a água não infiltre no solo, cada unidade tinha 6m², foram construídas a partir de escavação em valas, posteriormente sendo impermeabilizada com a lona plástica, onde em sua constituição foi distribuídas quatro camadas da seguinte forma: camada 1: 35 cm de brita nº5; camada 2: 25 cm brita nº1; camada 3: 20 cm de areia; camada 4: solo retirado da própria escavação. A estrutura das unidades constitui-se em granulometria decrescente, ou seja, no fundo estão grandes fragmentos de pedras (britão). Acima vem as pedras, cascalhos e seixos e acima destes 21 pneus alinhados preenchendo toda a extensão da unidade.

O encanamento de águas cinzas proveniente da lavanderia foi destinado em bateladas, para dentro dos pneus e a devida distribuição, os tubos de PVC 100mm perfurados para facilitar a distribuição no meio, para que houvesse o tratamento da água residual através do sistema de tratamento criado, a água cinza que era distribuída vinha de uma caixa de 500 litros instalada na lavanderia, que foi dimensionada para que a água que era captada da lavanderia fosse distribuída por gravidade para as unidades, onde foi feito o controle para que cada unidade recebesse 50 cm de altura de água. A água que era captada a cada 74 horas, onde havia a cada dia 4 lavadeiras lavando roupas. Foram instalados nas unidades 7 pontos de coletas todos em construídos em todos de PVC e um dreno com a finalidade de a cada 30 dias, coletar amostrar para fins de análises laboratoriais e os parâmetros analisados foram: Oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica os aparelhos utilizados para as medições foram: Condutímetro, aparelho de medições de oxigênio dissolvido e peagâmetro. E água para a realização das amostrar era retirada com o auxílio de uma "bomba hidráulica" confeccionada também em tubos de PVC de 50 e 20mm. E todas as unidades possuíam registro individual para o controle da lamina de água, que era de 50 cm.

A entrada da água nas unidades deu-se através instalado a 30 cm da unidade. O volume de água conduzido através da tubulação que era abastecido pela caixa, era de 4,43m³ A frequência de alimentação de água nas Unidades foi feita a cada 72 horas e esse monitoramento foi feito através da medição da altura da água dentro da Unidade com o auxílio de uma régua de madeira.

No sistema foram plantadas duas culturas com destinação à alimentação animal as quais são a mucuna-preta (*Mucuna pruriens* (L.)) e o capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e uma para consumo humano, o maracujá (*Passiflora* sp). Na mucuna preta foi feita uma irrigação superficial através do regador 2 vezes por dia até que a mesma tenha seu sistema radicular desenvolvido para a partir daí buscar água dentro das unidades, após 20 dias foi realizando um desbaste, deixando

apenas 3 plantas por cova. Foram adquiridas 24 mudas de maracujá e 24 de capim, ou seja 3 mudas de cada espécie em cada unidade. Para a cultura do capim roxo, as estacas (mudas) foram plantadas na horizontal entre 10-15 cm de profundidade, distantes 0,5 m entre plantas e 1,0 m entre fileiras (GOMIDE, 1997). O plantio do maracujá foi feito através de mudas em sacos plásticos de capacidade de 3 litros de substrato aos 60 dias de idade, pois as mesmas foram conduzidas em espaldeira vertical com 1 fio de arame liso número 12, a 1,8 m do solo.

Após 23 dias após o plantio das culturas foi selecionada 1 planta de cada amostra e marcada para análise e medição, sendo avaliado o crescimento da planta. Foram analisadas as variáveis: diâmetro caulinar (cm), largura da folha (cm) e tamanho da folha (cm).

Para a determinação da Fitomassa verde (FMV) e fitomassa seca (FS) houve a coleta de material (colmos e folhas) onde foi retirado 500g da amostra de cada unidade, sendo fracionadas e acondicionadas em sacos de papel (furados para permitir a circulação do ar) e colocadas em estufa de circulação forçada, com a temperatura de 75°C, por 24 horas, após resfriar seguiu uma nova pesagem, pois essa determinação da Matéria Seca (MS) foi realizada de acordo com a metodologia de Van Soest (1994).

As UPAC's foram construídas a partir da adaptação desenvolvida por Gabialti (2009) que utilizou a metodologia de "Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração" a qual usou cimento para a impermeabilização, águas negras e o platão foi de bananeira e taioba, enquanto que na pesquisa em questão foi utilizado a lona plástica para a impermeabilização do solo, a água utilizada foi a cinza e o plantio foi de capim elefante, mucuna preta e maracujá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram feitas leituras para a caracterização da água cinza utilizada afim de avaliar a qualidade da água, através dos parâmetros de Oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica.

Condutividade elétrica (CE) - Analisando as leituras realizadas verifica-se que aos 23 DAP, aproximadamente 80% das leituras de condutividade elétrica ficou entre 1,36 dS.m⁻¹ e 2,05 dS.m⁻¹, enquanto que aos 43 DAP o valor de CE esteve em torno de 1,17 dS.m⁻¹ em todas as Unidades, pois esta queda da CE pode ter ocorrido pela diluição de sais pela água da chuva ocorrida neste período. Aos 63 DAP observou-se uma elevação da CE em resposta ao efeito da evapotranspiração das culturas que elevou a concentração da solução do solo, logo o mesmo comportamento é verificado aos 83 DAP.

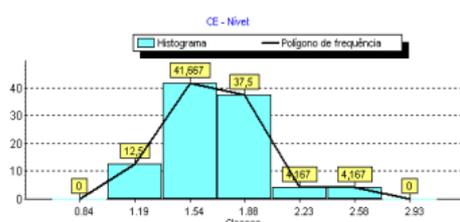


Gráfico 1 – Leitura 1 - Condutividade Elétrica – CE (23 DAP)

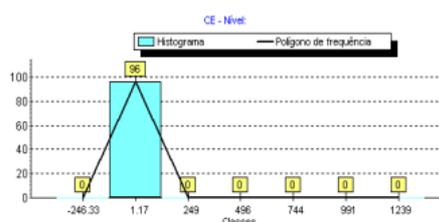


Gráfico 2 – Leitura 2 - Condutividade Elétrica – C (43 DAP)

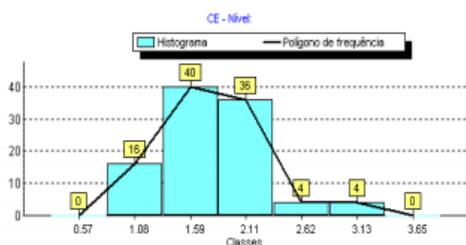


Gráfico 3 – Leitura 3 - Condutividade Elétrica – CE (63 DAP)

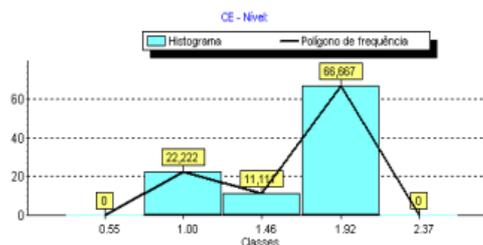


Gráfico 4 – Leitura 4 - Condutividade Elétrica – CE (83 DAP)

Segundo Almeida (2010) quanto maior o teor salino de uma solução, maior será a CE. As amostras de água do poço que abastece a lavanderia obteve valor igual a 1,9 dS.m-1, mas segundo Ayers e Westcot (1999) afirmam que o valor permitido para a condutividade elétrica da água de irrigação é abaixo de 0,7 dS m-1, portanto as águas cinzas se encontram no nível de grau de restrição baixo a moderado, acima do valor permitido, mas apesar desse grau de restrição de uso as culturas de mucuna preta e capim elefante tiveram bom desenvolvimento, apenas o maracujá teve limitações.

pH - Analisando a qualidade da água no parâmetro potencial Hidrogênio (pH) observa-se nos gráficos abaixo que houve uma variação nos valores de CE nas 4 leituras (23, 43, 63 e 83 DAP). O pH da amostra de água do poço que abastece a lavanderia pública obteve valor 8,2, ou seja, pH básico, comparado com os valores da caixa d'água (água cinza bruta) e das 4 leituras (23, 43, 63 e 83 DAP), o menor valor de pH encontrado foi 6,06 da água cinza bruta (antes de entrar nas unidades ou tanques) caracterizando o pH como ácido. o pH na água cinza depende basicamente do pH da água de abastecimento, que no trabalho foi encontrado valores de pH básicos para os 2 poços que abastecem a lavanderia pública.

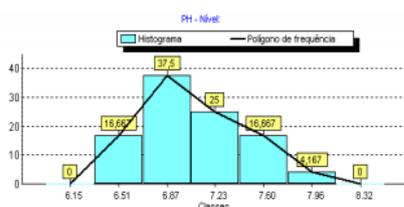


Gráfico 5 – Leitura 1 – pH - (23 DAP)

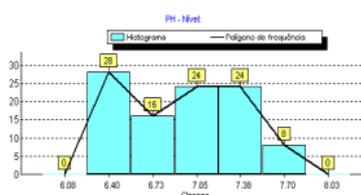


Gráfico 6 – Leitura 2 – pH - (43 DAP)

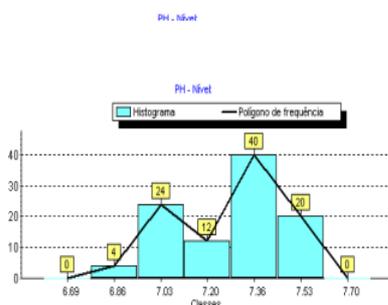


Gráfico 7 – Leitura 3 – pH - (63 DAP)

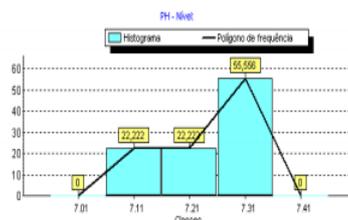


Gráfico 8 – Leitura 4 – pH - (83 DAP)

Quanto as culturas nem o capim elefante, nem a mucuna preta aceita solos com pH baixo, recomenda-se que o pH esteja acima de 6,0, já o maracujazeiro segundo Fraife Filho (2013), deve ser cultivado em solos com pH entre 5,0 e 6,5, pH ácido. Portanto como a cultura do maracujá foi a que menos se desenvolveu, então esse pode ter sido o fator limitante para o desenvolvimento dessa cultura.

Oxigênio Dissolvido - Observando as leituras que foram realizadas nas quatro leituras (23, 43, 63 e 83DAP), verificou-se que os valores de OD variaram entre 10 e 15 mg. L-1, os valores decresceram na leitura 43 DAP, e nas leituras realizadas aos 63 DAP, houve a elevação desse parâmetro como também aos 83 DAP, esse fato pode ter sido ocorrido devido a algumas chuvas na localidade.

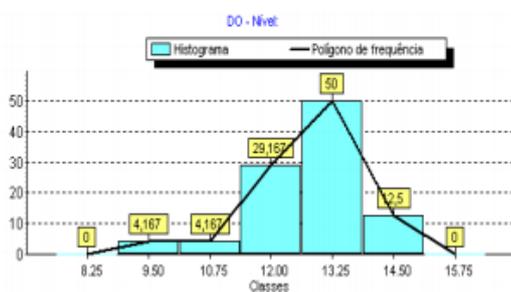


Gráfico 9 – Leitura 1 – Oxigênio Dissolvido – OD - (23 DAP)

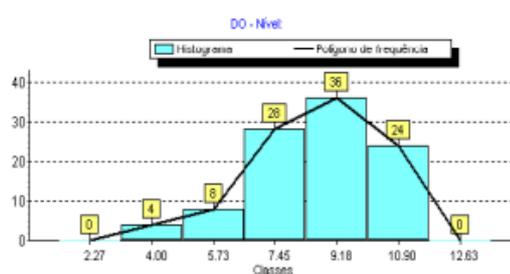


Gráfico 10 – Leitura 2 - Oxigênio Dissolvido – OD - (43 DAP)

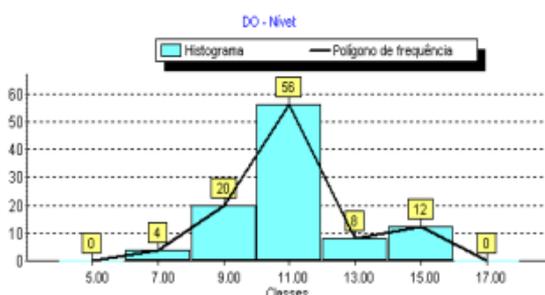


Gráfico 11 – Leitura 3 - Oxigênio Dissolvido – OD - (63 DAP)

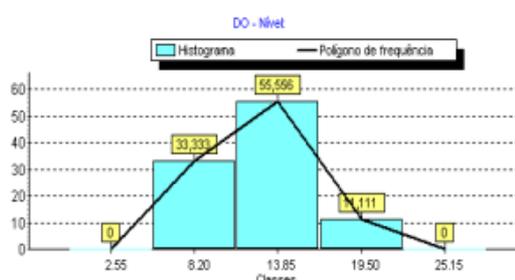


Gráfico 12 – Leitura 4- Oxigênio Dissolvido – OD - (83 DAP)

As águas cinza podem apresentar alto teor de substâncias químicas devido a presença de sabão, amaciante e alvejantes na lavagem das roupas que contém Sódio, Fosfato, Surfactantes, Amônia e Nitrogênio, apresentando assim sólidos em suspensão, turbidez elevada aumentando a demanda por OD na água, provocando assim, danos ambientais, reitera Rapoport (2004).

Foi observado por Dixon & Butler (1999), que a estocagem da água, influencia nos valores de OD, constatou-se que a estocagem por 24h pode melhorar a qualidade da água devido a rápida sedimentação dos parâmetros orgânicos, entretanto passando disso causa problemas na estética da água, como no da pesquisa em extensão que ficou armazenada em 8 unidades por 83 dias, onde eram coletadas amostras a cada vinte dias, 1 litro de água, causando problemas estéticos apresentando cor escura e odor forte diferentemente das características iniciais ao entrar no sistema e os valores de Oxigênio dissolvido tiveram uma diminuição de aproximadamente 55 a 95%.

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

Segundo Telles e Costa (2007), a carga orgânica no esgoto pode favorecer o aumento das colônias de microrganismos decompositores e conseqüentemente diminuir o nível de oxigênio dissolvido do meio.

CONCLUSÃO

A análise dos resultados da pesquisas conforme os objetivos da pesquisa permitem as seguintes conclusões:

O uso das técnicas agrícolas voltadas para o reuso da água, são eficientes visando a redução do consumo de água na agricultura se executados da maneira correta e também pode-se afirmar que são econômicos, no qual um dos materiais utilizados na pesquisa em questão, foram pneus velhos e a lona plástica para a impermeabilização.

Quanto aos parâmetros de qualidade da água analisados foi possível concluir que a mucuna preta e o capim elefante mesmo nas condições de condutividade elétrica da água cinza utilizada acima dos valores permitidos tiveram bom desempenho, apenas o maracujá teve limitação no seu desenvolvimento.

O fator limitante para o desenvolvimento do maracujá foi o pH baixo. Oxigênio Dissolvido houve uma diminuição de 55 a 95%, gerando assim problemas estéticos.

A cultura da mucuna preta teve maior crescimento no tratamento com cobertura do solo enquanto que o tratamento sem cobertura promoveu maior crescimento no capim elefante.

Houve uma redução das concentrações de Oxigênio Dissolvido, pH e Condutividade Elétrica após a utilização das unidades de produção agrícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, O. A. de. Qualidade da água de irrigação [recurso eletrônico] / Otávio Álvares de Almeida. - Dados eletrônicos. - Cruz das Almas : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. Qualidade de água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).

BENJAMIN, 2013. 51p. **BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO: TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS E DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS** – Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Lavras, MG. 2013.

DIXON, A BUTLER, D., FEWKES, A. & ROBINSON, M., 1999 Measurement and modeling of quality changes in untreated grey water. Urban Water, 1:293-306

FERREIRA, 2013. 75p. **UNIDADE DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA IRRIGADA COM ÁGUAS CINZAS DE LAVANDERIA PÚBLICA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO** – Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Campina Grande, PB.2013.

FRAIFE FILHO, G., LEITE, J. B. V., RAMOS, J. V., Maracujá. 2013. Disponível em: www.ceplac.gov/radar/maracuja.htm. Acesso em 22/10/2016, 14:30:35.

GALBIATI, 2009. 52p. **TRATAMENTO DOMICILIAR DE ÁGUAS NEGRAS ATRAVÉS DE TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO** – Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS. 2009.

GOMIDE, J.A. Formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M., ALVIN, M.J., XAVIER, D.F., et al. (Eds). Capimelefante: produção e utilização. 2º ed. Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1997, p.81–115.

RAPOPORT B. Águas Cinzas: Caracterização, Avaliação Financeira e Tratamento para Reuso Domiciliar e Condominial. 2004. 71f. Dissertação (mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ.

TELLES, D. D.; COSTA, R. H. P. G. Reúso da água: conceitos, teorias e práticas. 1ª Ed, São Paulo, Editora Blucher, 2007.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2nd ed. Corvallis: O e B Books, Cornell University Press, 1994. 476p.