

II-476 - QUANTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS, FUNGOS E ACTINOBACTÉRIAS NO SOLO IRRIGADO COM ESGOTO TRATADO EM CRAVOLÂNDIA-BA

Thamires Oliveira do Bomfim⁽¹⁾

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

Édico Oliveira Gomes⁽²⁾

Graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

Roberta Alessandra Bruschi Gonçalves Gloaguen⁽³⁾

Profa. Dra. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB/CETEC

Endereço⁽¹⁾: Rua Jupira, nº36 E –Capelinha de São Caetano -Salvador - Bahia - CEP:40393 -450 - Brasil -
Tel: +55 (75) 9231-0767- e-mail: thamires.bomfim@yahoo.com

RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida no município de Cravolândia/Bahia, situada numa região semi-árida do país. O presente trabalho teve como objetivo analisar a quantidade dos microrganismos presentes no solo decorrente da aplicação do esgoto doméstico tratado. Esse tipo de irrigação modificará a atividade microbiana no solo, podendo aumentar ou diminuir a concentração de microrganismos, ou seja, modificar toda a microbiota do solo em estado original, incluindo ciclos de elementos químicos que dependem dos microrganismos para acontecer.

As análises foram feitas em duas etapas: após cinco meses de descanso do solo cultivado com abóbora Moranga Coroa e durante a irrigação da cultura de maracujá.

A metodologia utilizada foi a diluição seriada. Os meios de cultura utilizados para o crescimento dos microrganismos foram: Agar nutriente para bactérias totais, meio de Martin para fungos e AGS para actinobactérias.

A quantificação foi realizada visualmente, contabilizando cada colônia de microrganismo que apareceu nas placas. Após a aferição das colônias multiplicou-se o resultado pelo fator de diluição utilizado invertido. Isso nos dá a quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC) por ml da amostra.

Os resultados mostraram uma grande variação da comunidade bacteriana do solo irrigado com esgoto doméstico tratado. Já para o grupo das actinobactérias houve uma redução da comunidade na segunda coleta. A comunidade dos fungos não teve modificações significativas de uma coleta pra outra. Contudo são necessários estudos mais aprofundados para comprovar alterações na microbiota do solo devido a aplicação do esgoto tratado.

PALAVRAS-CHAVE: Microrganismos, Solo, Esgoto Tratado.

INTRODUÇÃO

Segundo Von Sperling (2005), os efluentes das estações de tratamento de esgoto necessitam de atenção especial uma vez que podem modificar ambientes naturais a partir dos seguintes processos: Poluição por matéria orgânica; Contaminação por microrganismos patogênicos; Poluição de lagos e represas (eutrofização). Dessa forma são necessárias medidas que diminuam a carga orgânica dos efluentes, conferindo a eles qualidade necessária a sua destinação final. O destino final dos esgotos tratados pode ser corpos hídricos, no solo, ou podem ser reutilizadas como água para piscicultura, água para irrigar culturas.

Considerando a região de estudo, há dificuldade da garantia de água para irrigação, uma vez que o fenômeno de evaporação ocorre com mais intensidade que a precipitação. Nesse contexto é necessária a busca por outros meios de irrigação, como por exemplo, a utilização de esgoto tratado. Segundo CAMPOS (1999) além do esgoto tratado contribuir com água em quantidade, também contribui com o aporte de nutrientes necessários para o desenvolvimento das culturas-fertirrigação. Nesse contexto a utilização de água residuária na agricultura tem sido uma solução pesquisada e adotada em algumas situações. Entretanto a utilização do esgoto doméstico tratado na agricultura precisa ser estudada já que oferece o risco de contaminação por microrganismos patogênicos aos frutos, produtores e consumidores.

A quantidade de microrganismos presente no solo varia de acordo com as condições impostas a eles, como por exemplo, incidência solar, pH do meio, temperatura, umidade, cultura cultivada etc. Dessa forma é necessário analisar a quantidade desses microrganismos em diferentes cenários.

No Brasil as experiências tem demonstrado viabilidade e eficiência, entretanto sua aplicação em larga escala encontra-se reduzida pois não há nenhuma regulamentação vigente no país para esta prática. (Prosab, ANO)

Se confirmada a viabilidade da técnica de irrigação com esgoto tratado, configura uma solução para as áreas semi-áridas. Além de contribuir para o problema da falta de água para cultivar, por conta da escassez hídrica, contribui para o aporte de nutrientes, podendo aumentar a produtividade e a renda de agricultores da região.

METODOLOGIA

1-Área experimental

O experimento, que ocupa uma área de 960 m², foi instalado ao lado da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), operada pela Empresa Baiana de Água e Saneamento (EMBASA), localizada na cidade de Cravolândia, BA. A ETE consiste em uma lagoa anaeróbia e cinco lagoas aeróbias e facultativas em série. A primeira cultura irrigada foi a Moranga Coroa mais conhecida na região como jerimum. O seu cultivo foi iniciado no dia 02 de fevereiro de 2011, num desenho experimental de blocos ao acaso, sendo 4 blocos e 5 tratamentos em cada bloco, totalizando 20 parcelas, caracterizadas da seguinte forma: tratamento (1): tratamento testemunha, sem irrigação (2): 100% da lâmina de irrigação estimada; (3) 150% da lâmina de irrigação estimada; (4): 100% da lâmina de irrigação estimada com aplicação de cloreto de cálcio; (5) 150% da lâmina de irrigação estimada com aplicação de cloreto de cálcio; conforme Figura 1. A segunda cultura irrigada foi o Maracujá, seu cultivo iniciou em novembro de 2011 e a colheita em abril de 2012. As lâminas de água foram calculadas tomando como parâmetro dados climáticos de estações próximas como (Santa Inês e Itaquara). Neste trabalho foram analisados apenas os tratamentos 1, 3 e 5.

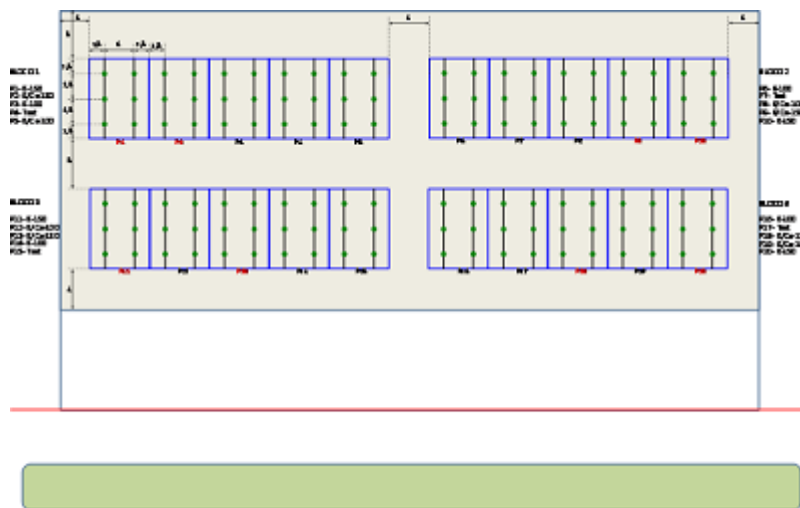


Figura 1: Divisão da área e tratamentos diferentes.

2-Coletas do solo

A primeira coleta do solo foi realizada no dia 27 de outubro de 2011, após cinco meses do encerramento do plantio da abóbora e consequentemente da irrigação. Foram coletadas 3 amostras deformadas simples de cada bloco e posteriormente realizada a homogeneização para obtenção de uma amostra composta. O solo foi coletado a uma profundidade de 10 cm a partir do nível do terreno. As amostras foram coletadas com auxílio de uma pá de jardim e uma colher comum, acondicionadas em sacos plásticos estéreis e conservadas em isopor com gelo até a chegada ao laboratório, visando manter as características microbiológicas.

A segunda coleta foi realizada no dia 24 de abril de 2012, durante o plantio e irrigação do maracujá. Os métodos utilizados foram os mesmos apresentados para a primeira coleta.

3-Quantificação dos microrganismos

Os microrganismos analisados foram fungos, bactérias totais e actinobactérias. A avaliação da quantidade de microrganismos foi realizada a partir da diluição seriada de 10 gramas de solo em água destilada autoclavada, demonstrada a seguir na Figura 2. A técnica permite a partir das diferentes diluições, utilizar a melhor para a contagem de cada tipo de microrganismo. As diluições foram feitas em tubos de ensaio e após isso foi transferida uma alíquota para as placas de *petri*.

Os meios de cultura utilizados para o crescimento dos microrganismos foram: Agar nutriente para bactérias totais, meio de Martin para fungos e AGS para actinobactérias.

A quantificação foi realizada visualmente, contabilizando cada colônia de microrganismo que apareceu nas placas. Após a aferição das colônias multiplicou-se o resultado pelo fator de diluição utilizado invertido. Isso nos dá a quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC) por ml da amostra.

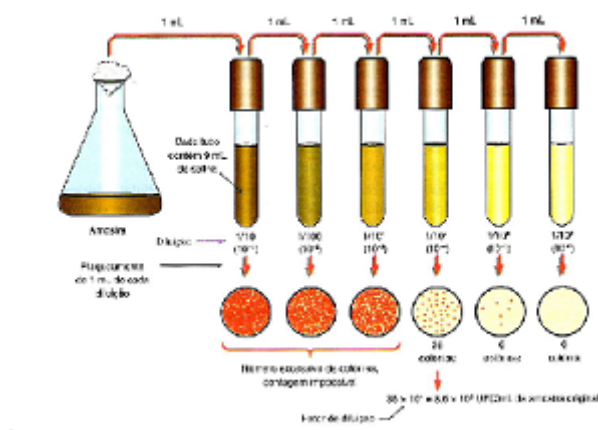


Figura 2: Estratégia utilizada para quantificação. Fonte: Desconhecida

Os quatro blocos da área experimental possuem os mesmos tratamentos, por isso são considerados como repetições sendo possível a realização de uma média aritmética entre as diferentes repetições na busca de um único resultado por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a observação de todas as placas com diferentes diluições, a que se mostrou melhor para a contagem foi 10^{-3} para todos os microrganismos. Nas diluições menores houve crescimento excessivo de microrganismos, impossibilitando a contagem enquanto e com maiores diluições não houve crescimento suficiente.

Devido a velocidade de crescimento diferenciada de cada microrganismo, os fungos e actinobactérias foram contados com 3 dias de cultivo enquanto que as bactérias foram contadas com apenas 24 horas de cultivo devido ao seu rápido crescimento.

Primeira coleta

A contagem obtida a partir do cultivo de microrganismos na primeira coleta encontra-se na Tabela 1:

Tabela 1: Contagem de microrganismos na 1ª coleta

TRATAMENTO	FUNGOS	BACTÉRIAS	ACTINOBACTÉRIAS
1	266667	550000	408333
2	233333	675000	416667
3	225000	650000	400000

A figura 3 mostra a variação dos microrganismos no solo de acordo com cada tratamento empregado (1,2 e 3)

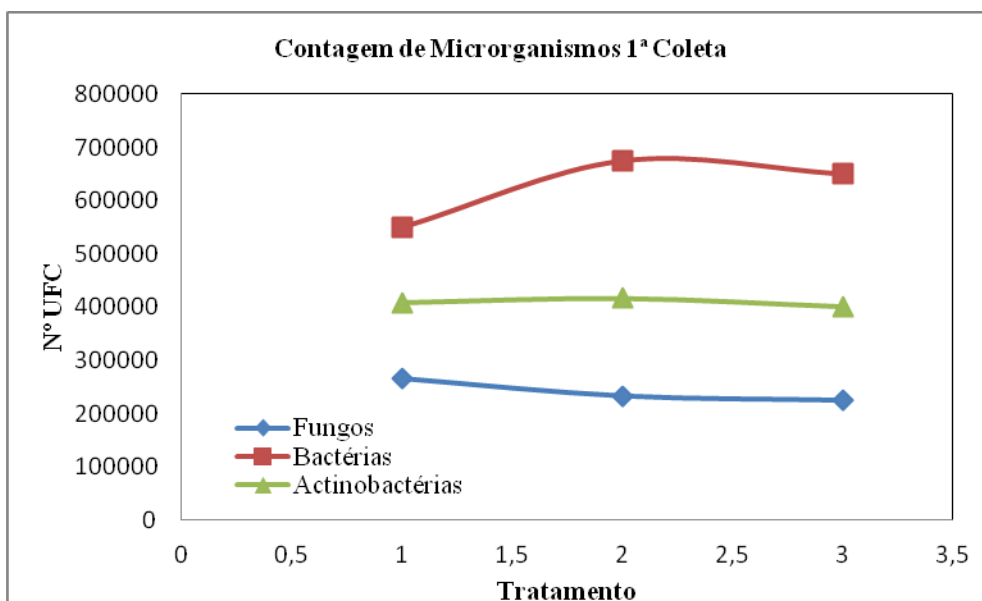


Figura 3: Variação dos microrganismos no solo

Segunda coleta

Já na segunda coleta a contagem de microrganismos teve modificações significativas, conforme Tabela 2 e Figura 4:

Tabela 2: Contagem de microrganismos na 2ª coleta

TRATAMENTO	FUNGOS	BACTÉRIAS	ACTINOBACTÉRIAS
1	338833	5555500	277833
2	227833	3555500	233167
3	177833	2438833	111167

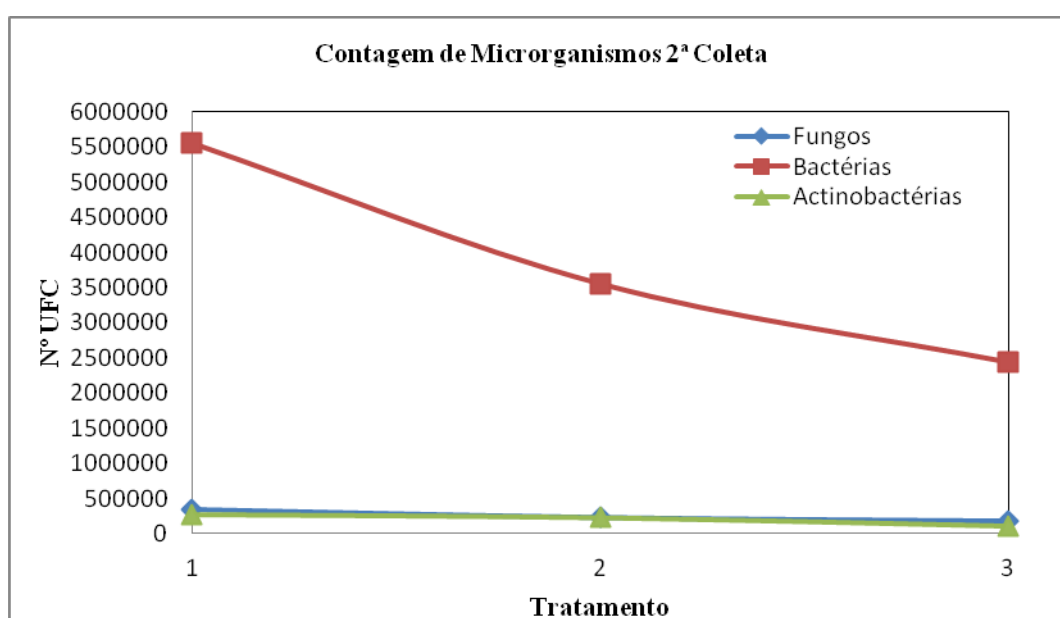


Figura 4: Variação dos microrganismos no solo

Os resultados demonstraram que o número de unidades formadoras de colônias de bactérias aumentou significativamente com a aplicação do esgoto tratado. Já em relação aos tratamentos diferenciados, na Tabela 3 pode-se perceber que o número de UFC foi menor no tratamento 1 (Testemunha, não houve irrigação) enquanto que na Tabela 2 o menor número de UFC foi encontrado no tratamento 3 (irrigação com 150% da lâmina d'água).

Já analisando os resultados obtidos para os fungos, houve uma diminuição do número de UFC do tratamento 1 para o 3. Dessa forma, o maior número de UFC de fungos encontrado foi no tratamento 1 diminuindo em relação aos tratamentos 2 e 3, ou seja, no tratamento 3 encontrou-se o menor número de UFC de fungos. Em relação às duas coletas, o número de UFC diminuiu da primeira coleta para a segunda nos tratamentos 2 e 3.

Analisando os resultados para as actinobactérias, o número de UFC encontrado foi maior na primeira coleta realizada, demonstrando que com a aplicação de esgoto tratado o número de UFC foi reduzido. Já diferenciando os tratamentos, na primeira coleta o maior número de UFC foi encontrado no tratamento 2 enquanto que na segunda coleta se deu no tratamento 1.

A comunidade bacteriana do solo é complexa de ser estudada além de ser totalmente influenciada por fatores externos. A aplicação do esgoto tratado no solo pode ter modificado a microbiota de diversas formas: aumentado o número de microrganismos devido a grande quantidade presente no esgoto ou diminuído a quantidade de microrganismo pelo excesso de nutriente fornecido pelo esgoto ou mesmo pela competição pelo alimento que ocorre entre os microrganismos presentes no esgoto e no solo.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

A partir das análises realizadas no projeto em geral, e de outros trabalhos já publicados, a alternativa de utilização de esgoto tratado na agricultura pode ser viável desde quando haja cuidados com a contaminação do solo, dos agricultores e controle de todos os fatores de risco.

Este trabalho mostrou que existem variações na comunidade microbiana do solo irrigado com esgoto tratado em relação ao solo com descanso desta irrigação. Entretanto são necessários estudos mais aprofundados, que verifiquem quais espécies de microrganismos vivem no solo e no esgoto incluindo sua fisiologia e condição de habitação natural, para inferir com certeza, a interferência do esgoto tratado no solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOUWER, H. IDELOVITCH, E. Quality requirements for irrigation with sewage water. Journal of irrigation and Drainage Engineering, v.113, p.516-535, 1987
2. CAMERON, K.C.; DIH.J.; McLAREN, R.G. Is soil an appropriate dumping ground for our wastes? Australian Journal of Soil Research, v.35, p.995-1035, 1997.
3. TORTORA, GERARD J.; FUNKE, BERDELLR.; CASE CHRISTINE L. Microbiologia- 8ed, Porto Alegre. Artmed, 2005.
4. VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidades das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.
5. CAMPOS, José Roberto. Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro, 1999.