



FÓRUM ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO
FEPEG
UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



24 a 27
setembro
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

FERTIRRIGAÇÃO DA BANANEIRA ‘PRATA-ANÃ’ COM EFLUENTE SANITÁRIO: QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

Alciane Batista Antunes, Pablo Fernando Santos Alves, Silvânio Rodrigues dos Santos, Marcos Koiti Kondo,
Luciana Albuquerque Caldeira, undefined, Márcio Henrique Rodrigues de Carvalho

INTRODUÇÃO

A bananeira (*Musa sp.*) é uma frutífera tropical com grande importância na agricultura em nível regional e nacional. Segundo AGRIANUAL [1] o Brasil ocupa a quarta colocação no ranking mundial de produção dessa fruta, sendo esta de 7.116.808 toneladas, colhida em 510.825 mil hectares.

A cultura da bananeira caracteriza-se por elevada demanda de água e nutrientes ao longo de seu ciclo, dessa forma a utilização de águas residuárias representaria uma alternativa em substituição parcial ou total das exigências hídricas e (ou) nutricionais da cultura, no entanto, outros fatores além daqueles relacionados à produtividade são importantes na cadeia produtiva. Neste sentido o uso de água residuária em sistemas de fertirrigação tem-se mostrado alternativa bastante interessante, tanto pelos aspectos econômicos, diminuindo os gastos com adubos, principalmente os químicos convencionalmente utilizados, quanto por questões ambientais, tendo em vista a redução da poluição sobre os recursos hídricos e demais corpos receptores.

A respeito da realização desta prática Paganini [2] argumenta que a disposição de esgotos no solo com a finalidade de irrigação ou outra que utilize o sistema solo-planta propicia riscos imediatos e diretos de contaminação por microrganismos, sendo esse risco maximizado em processos que utilizem como sistema de distribuição a aspersão, ou seja, põem em contato o líquido a ser disposto e a vegetação a ser consumida direta ou indiretamente. Esse autor salienta que, embora geralmente os microrganismos (inclusive os patogênicos) sobrevivam por um período de tempo menor na superfície das culturas do que no solo e na água, podem depositar-se em copas, fendas, hastes e talos que venham a protegê-los das condições ambientais adversas à sua sobrevivência, tais como irradiação solar, altas temperaturas, dessecação, entre outros, atingindo, dessa forma, o período de colheita, podendo inviabilizar a ingestão do alimento.

Em geral, frutas e hortaliças podem ser contaminadas no campo por *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, espécies de *Vibrio*, vírus da hepatite A e Norwalk (espécie do gênero Norovírus, da família Calciviridae), além de fungos dos gêneros como *Cryptosporidium e Cyclospora* e ovos de parasitas, como ovos do parasita intestinal como *Taenia solium* [3].

Nesse sentido, objetivou-se com a realização do presente trabalho avaliar os riscos de contaminação microbiológica dos frutos de banana Prata-Anã fertirrigada com efluente sanitário em Janaúba-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma Área Experimental da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), em Janaúba - MG, situada nas coordenadas geográficas 15° 49' 53" S e 43° 16' 20" W, com altitude de 540 m, cujo clima é do tipo Aw (tropical chuvoso, com inverno seco), segundo a classificação de Köppen. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em arranjo de parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições.

Os tratamentos consistiram na aplicação de diferentes doses de água residuária sanitária de tratamento terciário (ART) tomando-se por referência o limite máximo de aplicação anual de 150 kg ha⁻¹ de sódio [4] no solo, conforme descrito a seguir: T1: Testemunha (água limpa + adubação mineral); T2: 70%; T3: 130%; T4: 170% e; T5: 200% de ART. Após a aplicação da ART foi feita a complementação hídrica utilizando água limpa, ambos via irrigação por microaspersão, para suprir a exigência da cultura. A cultivar foi a “Prata-anã”, plantada em 05/05/2012, com mudas micropropagadas no espaçamento de 3 x 2 m, sendo 4 linhas com 6 plantas linha⁻¹, totalizando 24 plantas parcela⁻¹.

No primeiro ciclo de produção da cultura, a coleta dos frutos a serem analisados ocorreu em dois períodos após a suspensão fertirrigação com o efluente (DAF), 30 e 45 dias. Foram coletados frutos na posição basal, mediana e ápice do cacho, quando os mesmos se encontravam no estágio de maturação 2 na escala de Von Loesecke [5]. Os frutos de banana foram colhidos de maneira a evitar qualquer tipo de contaminação que não fosse aquela advinda dos efeitos dos próprios tratamentos. Para isso, no momento da coleta realizou-se um corte transversal e parcial no pseudocaulo das plantas a serem analisadas, de maneira que a mesma pudesse tombar lentamente, possibilitando o seu escoramento e evitando o contato dos frutos com o solo. Dessa forma, uma pessoa ficou responsável por coletar diretamente no cacho, os frutos a serem analisados, tomando-se o cuidado de utilizar uma luva descartável limpa para cada amostra coletada.



FÓRUM FEPEG

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



24 a 27
setembro

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

No segundo ciclo produtivo da cultura, em virtude da ausência de contaminação nos frutos no primeiro ciclo, a coleta dos frutos para análise microbiológica foi realizada por meio de duas amostragens (04/06/2014 e 11/06/2014), 24 horas após suspensão da fertirrigação com o efluente sanitário tratado, seguindo a mesma metodologia descrita anteriormente.

Após a coleta, os frutos foram colocados em sacos plásticos estéreis, devidamente identificados, sendo estes acondicionados em caixas de poliestireno expandido para posterior transporte ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Vegetal (TPAV) do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)/Campus Janaúba.

Para as amostras da polpa e casca das bananas foram realizadas as análises de coliformes a 35°C e a 45°C (ou microrganismos termotolerantes) utilizando o método do número mais provável (NMP) [6]. As diluições foram realizadas com a retirada, asepticamente, de alíquotas de 25 g de amostras que foram, em seguida, transferidas para sacos estéreis contendo 225 mL água peptonada. A partir dessa diluição (10^{-1}), foram realizadas as diluições subsequentes até 10^{-3} .

A determinação do NMP de coliformes a 35°C foi realizada a partir da inoculação de 1 mL da diluição 10^{-1} para tubos de ensaio contendo tubos de Durham invertidos, imersos em caldo lauril sulfato de sódio.

As amostras foram incubadas a 35°C por 48 horas. Para confirmação da presença de coliformes totais foi feita a inoculação, dos tubos positivos, em caldo verde brilhante.

A confirmação da presença de coliformes a 45°C foi feita por meio da inoculação em caldo *E. coli*, a partir de tubos positivos na análise de coliformes totais, com incubação em temperatura seletiva de 45°C por 48 horas. O resultado foi expresso em NMP de coliformes totais por grama.

RESULTADO E DISCUSSÃO

No primeiro ciclo de produção da cultura, em nenhum dos tratamentos avaliados, tanto na casca quanto na polpa, não se verificou a contaminação por coliformes totais e/ou coliformes termotolerantes (Tabela 1).

A suspensão da fertirrigação com a água residuária em um período prévio de 30 e 45 dias à colheita pode ter sido determinante na ausência de contaminação, pois mesmo havendo alguma possível contaminação nos frutos durante a realização das fertirrigações com a água residuária, nas condições desse estudo, esse intervalo de tempo sem a realização da fertirrigação foi suficiente para eliminar os coliformes totais e coliformes termotolerantes.

Segundo Sousa *et al.* [7] a sobrevivência de organismos patogênicos presentes na superfícies das culturas depende de fatores ambientais como luz solar, temperatura e umidade relativa do ar, entre outros. O autor ressalta ainda que de modo geral essas condições são desfavoráveis ao patógeno.

No segundo ciclo da cultura, quando as avaliações foram realizadas 24 horas após as fertirrigações com o a água residuária sanitária tratada, as análises microbiológicas na amostragem realizada em 11/06/2014 demonstraram que ocorreu contaminação com coliformes termotolerantes e *E. coli* na casca da banana na testemunha (Tabela 2).

Segundo Sarria e Filgueiras [8], nas etapas de colheita e pós-colheita, a contaminação pode ocorrer por manuseio inadequado, presença de animais domésticos, esteiras transportadoras, água de lavagem ou resfriamento rápido, embalagem de colheita, embalagem de comercialização, paletes, caminhões utilizados para o transporte e manuseio inadequado pelos funcionários. Considerando essas informações, acredita-se que as contaminações encontradas nas cascas das amostras do tratamento testemunha tenham ocorrido em decorrência da presença de animais, principalmente, pássaros e morcegos frequentemente encontrados na área experimental e, muitas vezes, sobre os cachos. Todavia, os níveis de contaminação encontrados estão de acordo com os padrões estabelecidos pela ANVISA [9], que para amostra indicativa de frutas é de 500 Coliformes Termotolerantes g^{-1} .

Avaliando a qualidade microbiológica dos frutos e da água utilizada na cadeia produtiva de banana na região Norte Mineira, Rodrigues *et al.* [10] encontraram valores que variaram de 5,4 a 35,1 coliformes totais e menos de 3 a 26,3 coliformes termotolerantes na casca de bananas irrigadas com água de canais de irrigação e poços tubulares. Porém, essa contaminação não era verificada na colheita, mas sim na lavagem dos frutos com a utilização de água contaminada.

Dessa forma, ressalta-se que no presente trabalho os frutos de banana foram colhidos de maneira a evitar qualquer tipo de contaminação que não fosse aquela advinda dos efeitos dos próprios tratamentos. Os frutos a serem analisados foram colhidos na planta (evitando contato dos mesmos com o solo), utilizando-se luvas limpas na coleta dos frutos, sem lavagem ou aplicação de produtos nas bananas no campo por ocasião da colheita, entre outras medidas necessárias para evitar a contaminação cruzada: na colheita, no transporte ao laboratório e na realização das análises. É possível destacar ainda, a eficiência do sistema de fertirrigação utilizando emissores de microaspersão, que ao evitar contato direto do efluente sanitário com os frutos, minimiza os riscos de contaminação.

CONCLUSÕES

