



CONGRESSO BRASILEIRO
DE ENGENHARIA QUÍMICA EM
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

21-24 Julho de 2019
Uberlândia/MG



ANÁLISE DE SOLO TRATADO COM LÍQUIDO PERCOLADO DE COMPOST BARN À BASE DE CASCA DE CAFÉ E DEJETO ORGÂNICO DE BOVINOS

M. A. FONSECA¹, R. M. GOMES¹ e D. C. CARVALHO¹

¹ Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, Faculdade de Engenharia Química
E-mail para contato: mateusandrade@hotmai.com; dayenecc@unipam.edu.br

RESUMO – Em uma atualidade em que se preza tanto pelo uso consciente dos recursos naturais, pesquisas como esta fazem de suma importância, pois o mesmo faz um estudo da irrigação do solo com e sem o líquido percolado (chorume) do *Compost Barn* a base da casca de café e dejetos orgânico de bovinos, para averiguar se está havendo a correção das deficiências e melhoria do solo, por meio de análises de NPK, pH, acidez, umidade e matéria orgânica, no solo e no chorume, para evitar o descarte incorreto do efluente no meio ambiente e averiguar se o mesmo está sendo viável, para que possa haver uma diminuição dos gastos com fertilizantes industriais. Com base nos dados obtidos foi montado tabelas e gráficos comparativos, observando a porcentagem de melhoria dos nutrientes do solo irrigado, em comparação com o sem irrigação, que mostrou ser eficaz na melhoria da qualidade do mesmo.

1. INTRODUÇÃO

Os problemas de degradação ambiental causados por manejo incorreto de dejetos e efluentes orgânicos já são comumente conhecidos pela população, o que acarreta em diminuição da produtividade e qualidade da agricultura do país. O desenvolvimento de práticas e métodos alternativos que foquem a conservação do solo necessitam de uma compreensão científica de seus efeitos em função do tempo. (OLIVEIRA 2004)

A agricultura e a pecuária produzem quantidades de resíduos, como dejetos de animais e restos de culturas, palhas e resíduos agroindustriais, os quais, em alguns casos, provocam sérios prejuízos e problemas de poluição. Todavia, quando manipulados adequadamente, podem suprir aos sistemas agrícolas, boa parte da demanda de insumos sem afetar os recursos do solo e do ambiente (TEIXEIRA, 2002).

O trabalho tem como finalidade fazer um estudo de caso a respeito da irrigação do solo com e sem o líquido percolado (chorume) do *Compost Barn* a base da casca de café e dejetos orgânico de bovinos, para averiguar se está havendo a correção das deficiências e melhoria do solo, realizando esta verificação por meio de análises químicas, tanto no solo quanto no chorume, para evitar o descarte incorreto do efluente no meio ambiente e reduzir o consumo de fertilizantes com a realização da irrigação utilizando este líquido percolado, o que significaria uma diminuição dos gastos com fertilizantes químicos industriais.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de química, de análises de solo e de Engenharia Química do UNIPAM. As amostras são provenientes de um complexo agroindustrial localizada no município de Lagoa Formosa - MG.

São dois tipos de amostra, um fora da área que foi irrigada com o chorume, e as demais em quatro pontos de áreas irrigadas com o mesmo, tendo feito uma média com seus valores. As amostras foram coletadas por três vezes ao decorrer do ano, com 4 meses entre uma coleta e outra. O líquido percolado foi coletado direto da saída do efluente do Compost Barn, sendo este analisado somente uma vez. As amostras sólidas foram armazenadas em sacos de papel Kraft e deixadas secarem ao ar. Antes das amostras secarem, foram retiradas pequenas alíquotas para o teste de umidade. As amostras do chorume foram armazenadas em frasco âmbar e mantidas sob constante refrigeração. As análises de NPK, matéria orgânica, pH e acidez, foram realizadas no solo conforme orientações do órgão regulamentador, Embrapa, 1997. Também foram analisados os níveis de pH, acidez e NPK no líquido percolado.

2.1. Umidade

Para o teste de umidade, foi utilizado o aparelho de infravermelho marca Gehaka modelo IV2500, programado para a auto secagem, sem marcação de tempo, com a temperatura em 105°C, expressando o resultado em porcentagem, leitura direta.

2.2. pH e acidez

Foram colocados 10 mL do solo em um recipiente, juntamente com 25 mL de solução de CaCl_2 0,01 mol/L que foi agitada e deixada em repouso por 15 minutos. Após, foi agitado em agitador de mesa por 5 minutos, fez-se a leitura no pHmetro. Para acidez, foram colocados 10 g do solo e 100 mL de BaCl_2 a 0,1 mol/L agitando manualmente por 1 minuto, após a agitação a suspensão foi deixada em equilíbrio por uma noite. Em seguida, foram pipetados 50 mL do sobrenadante para titulação com NaOH 0,025 mol/L, usando 3 gotas de fenolftaleína como indicador de viragem.

2.3. Nitrogênio

Foi feita pelo método de Kjeldahl, que consiste em adicionar 100 mg de amostra no tubo digestor, junto com 1 g de mistura de sais, 3 mL de ácido sulfúrico PA e 1 mL de peróxido de hidrogênio a 30% e aqueceu-se até 350°C até a obtenção de um líquido viscoso esverdeado. Todo o líquido foi transferido, junto com 10 mL de NaOH 40%, para o destilador de Kjeldahl, até completar 45 mL de extrato, para que ele fosse titulado em HCl 0,01 mol/L e usando três gotas do verde de bromocresol como indicador.

2.4. Fósforo e potássio

Para as análises de Fósforo e Potássio foi utilizado a Extração com solução de Mehlich 1, também chamada de duplo ácido. Foram adicionados volumes iguais de HCl a 0,05 mol/L e H_2SO_4 a 0,0125 mol/L. A extração foi feita colocando 10 cm³ da amostra e 100 mL da



solução extratora, foi deixada por 5 minutos no agitador. Após a decantação por uma noite, foram pipetados, sem filtrar, 25 mL do extrato para serem reservados para as análises de Fósforo e Potássio. Com a extração já realizada, utilizando a solução extratora de Mehlich 1, o Potássio foi averiguado direto no fotômetro de chama, a partir dos 25 mL do extrato previamente reservado para o teste. Para fósforo, foram coletados 5 mL para serem adicionados a 10 mL de solução ácida de molibdato de amônio diluída e 300 mg de ácido ascórbico em pó. Agitou-se durante dois minutos. A solução ficou reservada por uma hora para que pudesse haver o desenvolvimento de cor. A leitura foi realizada em 660 nm no espectrofotômetro.

2.5. Matéria Orgânica

Método volumétrico pelo bicromato de potássio. Após, foi coletado 0,5 g do material peneirado para ser adicionado a 10 mL de solução de bicromato de potássio a 0,2 mol/L. Adicionou-se um tubo de ensaio de 25 mm de diâmetro, cheio de água e protegido com papel aluminizado, que funcionou como condensador. Em seguida, foi aquecido em chapa aquecedora, até fervura branda, por 5 minutos. Após o resfriamento, foi adicionado 80 mL de água destilada, 1 mL de ácido ortofosfórico e 3 gotas do indicador difenilamina a 10g/L para ser efetuada a titulação com solução de sulfato ferroso amoniacal 0,05 mol/L.

Para as análises do líquido percolado, mantiveram-se as metodologias, mudando apenas de dados mássicos para volumétricos de amostra

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras foram coletadas a cada 4 meses, sendo três coletas no total, nos meses de fevereiro, junho e outubro do ano decorrente. Na Tabela 1 contém os resultados obtidos para o líquido percolado coletado direto da saída do Compost Barn:

Tabela 1 – Resultados das análises no líquido percolado

pH	Acidez (cmol de H ⁺ e Al ³⁺ / dm ³)	Nitrogênio (g de NH ₄ /dm ³)	Fósforo (mg/dm ³)	Potássio (g/dm ³)
7,33	1,13	9,94	9,90	28,10

O pH encontrado para o chorume foi de 7,33, que é dentro do resultado encontrado por Bouda *et al.* (2000). Para a acidez, o valor está dentro da faixa obtida por Ribeiro *et al.*, (2010), que obteve 1,1 cmol de H⁺ e Al³⁺/dm³ de amostra no solo.

Na análise nitrogênio total de Kjeldahl e de fósforo foram averiguados os valores muito abaixo dos encontrados por Tavares (2011) em chorume de aterro sanitário que são 94,48 e 22,96 respectivamente, comparado com as amostras de solo, o líquido percolado tem uma maior concentração de P e N, o que pode ser justificado pela urina dos bovinos, que contém uréia e fosforo inorgânico, que é de 6 a 17,5 mmol de NH₃/L e 1,60 a 2,26 mmol de P/L, respectivamente, ainda segundo estudo de Bouda *et al.* (2000).

Já na Tabela 2, contém os resultados obtidos nas três coletas, com as amostras de solo com e sem a irrigação do líquido percolado.



Tabela 2 – Resultados das amostragens do solo com e sem irrigação para as três coletas.

Coletas	1		2		3	
Nutrientes	Sem Chorume	Com Chorume	Sem Chorume	Com Chorume	Sem Chorume	Com Chorume
Umidade (%)	19,77	24,45	18,50	22,28	18,94	22,99
pH	4,73	5,24	5,06	5,22	4,91	5,31
Acidez (cmol de H ⁺ e Al ³⁺ /dm ³)	0,40	0,27	0,28	0,20	0,80	0,27
Nitrogênio (g de NH ₄ /dm ³)	2,10	2,88	2,49	3,79	1,91	3,02
Fósforo (mg/dm ³)	3,80	3,77	5,03	12,78	4,97	8,37
Potássio (mg/dm ³)	16,86	37,03	15,60	26,77	15,51	35,64
Matéria Orgânica (g/kg)	34,90	35,45	25,88	31,22	25,32	31,42

Nos resultados obtidos de umidade pode-se observar que a amostra sem irrigação do líquido percolado apresenta menor umidade do que as demais amostras que são irrigadas. Já os resultados de pH e acidez também se obteve a comprovação que o chorume melhora o solo nestes aspectos, visto que neutraliza um pouco do baixo pH e diminui níveis de acidez, deixando o solo perto do recomendado para o plantio de grãos que é de 0,2 cmol de H⁺ e Al³⁺/dm³, segundo Novais *et al.* (2007).

Os valores obtidos para quantidade de potássio foram positivos pelo aumento com a irrigação com o líquido percolado passando de 16,86 até 37,03 g de K/dm³, assim como os valores de fosforo que foi de 3,80 até 12,78 mg de P/dm³, e também os valores de nitrogênio, que aumentaram de 2,10 para até 3,79 g de NH₄/kg de amostra, resultado semelhante ao de Freixo *et al.* (2002) para a amostra sem irrigação, que foi de 1,71 g de NH₄/kg de amostra.

Os valores de matéria orgânica obtidos ficaram abaixo do encontrado por Freixo *et al.* (2002) que foi de 46,8 g de matéria orgânica por kg de amostra em solos do cerrado a uma altura de 0 a 5 cm, que pode ser explicado pela diferença de altura de coleta da amostra, uma vez que este trabalho foi realizado em amostras de 0 a 20 cm.

A tabela 3, contém os valores de porcentagem (%) de redução da acidez do solo, nas três coletas, em comparação com o ponto sem irrigação de líquido percolado.

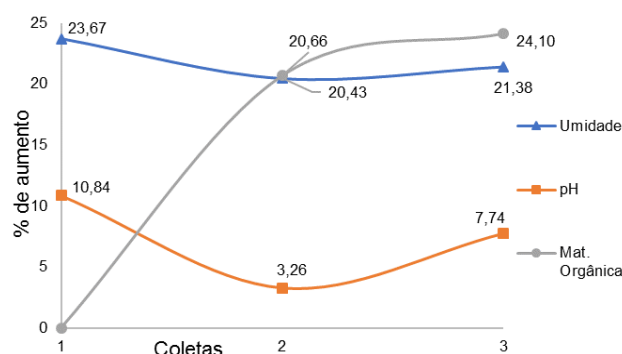
Tabela 3 – Porcentagem de redução da acidez do solo irrigado

Coletas	Porcentagem de redução de acidez (%)
1	31,25
2	29,70
3	66,25

A redução da acidez do solo foi perceptível desde as primeiras semanas, tendo na terceira coleta a melhor porcentagem de redução dos níveis de acidez, com 66,25% de redução em comparação com a amostra de solo não irrigada com o chorume.

No gráfico 1, são apresentados os valores de umidade, pH e matéria orgânica com suas porcentagens de aumento nas três coletas realizadas.

Gráfico 1 – Porcentagem de aumento dos níveis de umidade, pH e matéria orgânica do solo.

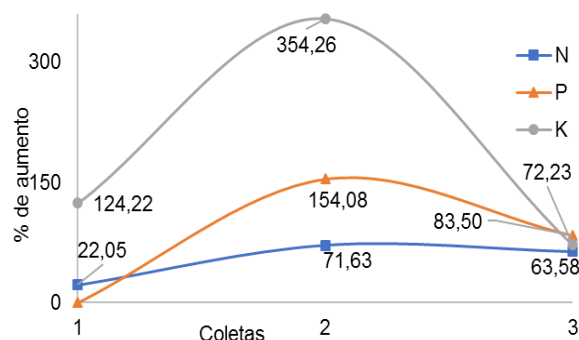


Observa-se que desde a primeira coleta houve um aumento da umidade do solo, que se manteve na faixa dos 20% de aumento até a última coleta, tendo o valor mais baixo de aumento na segunda coleta, que coincidiu com a época de estiada da região sudeste. Para o pH também houve aumento, começando com 10,84% na primeira coleta, diminuindo, na segunda para 3,26% de aumento e finalizando com 7,74% na terceira coleta.

Os valores de matéria orgânica, houve melhora com o decorrer do tempo de irrigação, que pode ser explicado pelas rotas de formação de substâncias húmicas (SU), que segundo Novais *et al.* (2007), advém da degradação da lignina pelos microrganismos por isso, para a mesma não foi observada melhora na primeira amostragem, pois não houve tempo suficiente para que a lignina fosse degradada. Este foi finalizando com o valor de 24,10% de aumento.

Abaixo, no gráfico 2, são mostrados os valores das porcentagens de aumento para os níveis de NPK no solo irrigado com o líquido percolado em comparação com o não irrigado.

Gráfico 2 – Análises de aumento dos níveis de NPK do solo irrigado.



Conforme apresentados os valores, nota-se que para nitrogênio e potássio, houve melhora desde a primeira coleta, com valores de porcentagem de aumento de 22,05% para N e 124,22% para K, diferente do ocorrido para os resultados de fósforo, que assim como os níveis de matéria orgânica, só foi possível observar aumento dos valores, a partir da segunda coleta, que pode ser justificado, segundo Novais *et al.* (2007), pela mineralização do P, pois boa parte do que é adicionada aos solos é retida como uma energia tal que seu equilíbrio com o P-solução desaparece, formando o P não-lábil, além da rápida adsorção do nutriente pelo



solo, o que faz com que ele fique pouco tempo disponível no solo, não permitindo a dessorção de P, o que pode justificar o não aumento da concentração de fósforo na primeira coleta.

No entanto, pode-se observar que alguns níveis de nutrientes no solo, mesmo que tenham sido irrigados periodicamente, não obtiveram uma crescente melhora, da primeira até a última coleta, o que poderia indicar uma inconstância na irrigação, pois as datas não são fixas, além da quantidade de chorume despejada em determinado ponto da área a ser coletada amostra não ser precisamente a mesma nas demais irrigações, ou seja, alguns pontos podem estar recebendo mais chorume do que outros.

4. CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos na realização deste trabalho, pode-se observar que a irrigação do solo com o líquido percolado do Compost de Barn foi benéfica ao solo, visto que o mesmo melhora os níveis de umidade, pH, acidez, nitrogênio, potássio e matéria orgânica, em comparação com os valores das amostras que não foram irrigadas com o chorume.

Portanto, a irrigação das áreas amostradas com o chorume foi benéfico e pode ser realizado com o intuito de diminuição de custos na fertilização química industrial, pois aumentou significativamente os níveis de nutrientes avaliados, deixando próximos, em sua maioria, do encontrado nas literaturas.

5. REFERÊNCIAS

- BOUDA, J.; QUIROZ-ROCHA, G. F.; GONZÁLEZ, F. H. D.; Importância da Coleta e Análise de Líquido Ruminal e Urina. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, Brasil, 2000.
- FREIXO, A. A.; MACHADO, P. L. O. A.; GUIMARÃES, C. M.; SILVA, C. A.; FADIGAS, F. S. Estoques De Carbono E Nitrogênio E Distribuição De Frações Orgânicas De Latossolo Do Cerrado Sob Diferentes Sistemas De Cultivo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 26, núm. 2, 2002, pp. 425-434. SBCS. Viçosa, Brasil.
- NOVAIS, R. F. *et al.*; Fertilidade do Solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Cap. X, XI, XII, XIII e IX. 1ª Edição, 1017 p – Viçosa – MG, 2007.
- OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra. Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos. Embrapa, Fortaleza - CE, p.1-17, 2004.
- RIBEIRO, R. S.; ALVES, T. F.; SOUZA, J. E. S.; BRANDÃO, G. O.; Alterações físico-químicas provocadas pelo chorume em latossolos no cerrado do Brasil central. Anuário Da Produção De Iniciação Científica Discente Vol. 13, N. 20. Faculdade Anhanguera de Brasília - Unidade Taguatinga. Ano 2010.
- TAVARES, F. D. T.; Tratamento de chorume: Análise dos efluentes da evaporação forçada. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2011.



TEIXEIRA, R.F.F. Compostagem. In: HAMMES, V.S. (Org.) Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, v.5, p.120-123.