

TRATAMENTO DE DEJETOS DE SUÍNOS E CASCA SECA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) ATRAVÉS DO PROCESSO DE VERMICOMPOSTAGEM

Rildo Araújo Leite¹

Roberta de Castro Pereira²

João Augusto Ferreira Marques²

Resumo: Vários autores relatam, em seus estudos, que o húmus de minhoca é rico em macro e micro nutrientes, aminoácidos, enzimas, carboidratos, vitaminas e bilhões de microorganismos responsáveis pelas tão desejadas características químicas, físicas e biológicas do solo como também pela vitalidade das plantas. Contudo, não existem trabalhos científicos que relatem informações mais detalhadas no que diz respeito ao comportamento, às exigências, à proliferação e às técnicas para a criação da maioria das espécies de minhocas na região de Patos de Minas/MG. Principalmente, no que diz respeito ao processo de vermicompostagem como alternativa para o tratamento dos dejetos de suínos e resíduos de café. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivos oferecer aos pequenos e médios produtores uma alternativa econômica para, através da vermicompostagem, transformar resíduos do beneficiamento do café e dejetos de suínos em adubo orgânico de qualidade e, ainda, minimizar os impactos ambientais ocasionados na região. Para isso, foi realizado um trabalho de pesquisa na fazenda Canavial, campus II do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), durante o período de 10 de junho a 30 de setembro de 2002. Foi conduzido um ensaio para realização do processo de vermicompostagem com 6m² de canteiro, onde foram inoculados 3 litros de minhocas da espécie *Eudrilus eugeniae*, por metro quadrado de canteiro, para a formação do húmus propriamente dito. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado (2x3), com dois tratamentos e três repetições, sendo o tratamento (1) casca seca de café e o tratamento (2) casca seca de café misturada com dejetos de suínos. Analisando os resultados, verificou-se que o processo de vermicompostagem produziu 200 Kg de húmus de minhoca por m² de canteiro, sendo o preço de mercado na região de R\$ 15,00 a saca de 50 Kg, obtendo uma receita operacional de R\$ 60,00 por m² de canteiro. Calculou-se que o total dos gastos com o material permanente, amortizados durante o período de um ano de produção de húmus, adicionados ao material de consumo utilizado no ensaio, foi de R\$ 16,51 por m² de canteiro. Desta forma, o lucro durante cada produção de húmus seria de R\$ 43,49 por m² de canteiro, para produtores que tiverem à sua disponibilidade dejetos de suínos e palha seca de café. De acordo com os resultados das análises químicas das amostras homogêneas de cada tratamento, observou-se a presença de todos os macro nutrientes e de quatro micro nutrientes no húmus. Devido à impossibilidade de efetuar testes para verificar a presença dos demais micro nutrientes, os mesmos não puderam ser quantificados. Desta forma, concluiu-se que o processo de vermicompostagem mostrou ser uma alternativa sustentável, lucrativa, viável para ser implantada e conduzida na região de Patos de Minas; o húmus produzido somente pela casca seca de café, apesar de ser um excelente adubo orgânico, necessita, ainda, de complemento mineral quando for utilizado como fertilizante natural e única fonte de nutrientes ao solo. Já o húmus produzido no processo de vermicompostagem, através da mistura de dejetos de suínos e

¹ Professor adjunto do Curso de agronomia (orientador)

² Acadêmicos em Engenharia Agrônoma

casca seca de café, melhorou sensivelmente o equilíbrio NPK, mostrando ser um caminho viável para produzir um composto orgânico equilibrado e rico em macro e micro nutrientes.

Palavras-chave: Tratamento. Resíduos. Vermicompostagem. Húmus. Minhocas.

Abstract: Some authors tell, in its studies, that humus of earthworm is rich in nutrient macro and micron, amino acids, enzymes, carbohydrate, vitamins and billions of responsible microorganisms for so desired characteristic chemistries, biological physics and of the ground as also for the vitality of the plants. However, scientific works do not exist that more tell detailed information in that it says respect to the behavior, the requirements, the proliferation and the techniques for the creation of the majority of the species of earthworms in the region of Ducks of Mines MG. Mainly, in that it says respect to the process of "vermicompostagem" as alternative for the treatment of the dejections of swines and residues of coffee. In this direction, the present work had as objective to offer to small the e average producing a economic alternative for, through the "vermicompostagem", transforming residues of the improvement of the coffee and swine dejections into organic seasoning of quality and, still, minimizing the caused ambient impacts in the region. For this, a work of research in the Canavial farm was carried through, campus II of the University Center of Ducks of Mines (UNIPAM), during the period of 10 of June the 30 of September of 2002. An assay for accomplishment of the process of "vermicompostagem" with 6m² of seedbed was lead, where 3 liters of earthworms of the Eudrilus species had been inoculated eugeniae, for square meter of seedbed, for the formation of humus properly said. The experiment entirely followed the "casualizado" delineation (2x3), with two treatments and three repetitions, being the treatment (1) dry rind of coffee and the treatment (2) dry rind of coffee mixed swine dejections. Analyzing the results, the price of market in the region of R\$ 15,00 was verified that the "vermicompostagem" process produced 200 kg of humus of earthworm for m² of seedbed, being the bag of 50 kg, getting an operational prescription of R\$ 60,00 for m² of seedbed. It was calculated that the total of the expenses with the permanent material, amortized during the period of one year of production of humus, added to the material of consumption used in the assay, was of R\$ 16.51 for m² of seedbed. Of this form, the profit during each production of "humus" would be of R\$ 43,49 for m² of seedbed, for producers that will have to its availability dejections of swines and dry straw of coffee. In accordance with the results of the chemical analyses of the homogeneous samples of each treatment, it was observed presence of all the nutrient macro nutrient and four micron in "humus". Due to impossibility to effect tests to verify the presence of the too much micron nutrient, the same ones could not have been quantified. Of this form, one concluded that the "vermicompostagem" process showed to be a sustainable, lucrative, viable to be implanted and lead alternative in the region of Ducks of Mines; "humus" only produced for the dry rind of coffee, although to be an excellent organic seasoning, needs, still, of mineral complement when natural and only source of nutrients to the ground will be used as fertilizing. Already humus produced in the "vermicompostagem" process, through the mixture of dejections of swines and dry rind of coffee, improved balance NPK significantly, showing to be a viable way to produce a organic composition balanced and rich in nutrient macro and micron.

Key-words: Treatment. Residues. Vermicompostagem. Humus. Earthworms.

1. Introdução

Dentre as atividades da agropecuária encontradas no Brasil, a cafeicultura e a suinocultura ocupam posição de destaque na região de Patos de Minas- MG. Os produtores têm conseguido bons índices de produtividade em suas atividades, apesar dos

preços da carne de suíno e do café não serem ainda animadores. Contudo, os dejetos produzidos nas suinoculturas estão poluindo descontroladamente o meio ambiente. Por outro lado, de acordo com os estudos da EMATER (1999), o processamento “via seca”, que produz o café coco e o preferido pela maioria dos produtores brasileiros, sendo utilizado por 80% destes, gera em torno de 900000 toneladas de casca seca como resíduo, sendo a região de Patos de Minas responsável por aproximadamente 2700 toneladas. A casca produzida após o beneficiamento do grão é devolvida à lavoura pela maioria dos produtores, levando de 12 a 18 meses para se decompor por completo ao solo e gastando longo período de tempo para disponibilizar os nutrientes às raízes das plantas. Nesse sentido, o grande desafio dos produtores rurais destas atividades atualmente é para com a sustentabilidade das regiões de produção intensiva.

Aos produtores de suínos, a pressão pela concentração de animais em pequenas áreas de produção proporcionou aumento da produtividade, seleção genética e manejo do plantel sanitário mas, por outro lado, também aumentou a quantidade de dejetos que, quando manejados inadequadamente, podem se tornar agentes poluidores de solos e água.

De acordo com Oliveira (2001), a recomendação técnica para o manejo dos resíduos líquidos é o armazenamento e tratamento em esterqueiras ou lagoas para posterior uso em lavouras como fertilizantes. Vários trabalhos de pesquisa têm demonstrado que todos os tratamentos de dejetos em uso no Brasil, embora reduzindo o potencial poluidor, não permitem que o resíduo final seja lançado diretamente nos cursos d'água. Por outro lado, a utilização de dejetos de suínos como fertilizantes para as plantas exige conhecimentos específicos para cada situação e razoáveis investimentos em armazenagem, transporte e distribuição, nem sempre disponíveis para os pequenos e médios produtores.

De acordo com Bley, Jr (1998), a água é também muito importante para o manejo de suínos e como elemento para a adequação da ambiência dos animais. Mas Oliveira (2001) relata em seus estudos que encontrar uma maneira adequada para manejar os dejetos de suínos é o maior desafio para a sobrevivência das zonas de produção intensiva, em razão dos riscos de poluição das águas superficiais e subterrâneas por nitratos, fósforo e outros elementos minerais ou orgânicos e do ar, pelas emissões de NH_3 , CO_2 , N_2O , H_2S e também em função dos custos e dificuldades de armazenagem, tratamento, transporte, distribuição e da utilização como fertilizante.

Os efluentes são aplicados sem critério em lavouras ou lançados diretamente em cursos d'água. O mesmo autor ressalta que a legislação prevê penalidades aos criadores que não dão a devida destinação ao chorume, porém, a maioria deles ainda não está adaptada às exigências legais (TOLEDO, 2001).

No tocante a poluição hídrica, Roa (1999) relata em seus estudos que os projetos de descontaminação dos recursos hídricos em países em desenvolvimento não se realizam ou se executam parcialmente e com muita demora. Os custos desses projetos são altos e o agente que contamina normalmente não assume seu compromisso em manter inalterado o meio ambiente. As leis federais e estaduais ainda existem, mas, na maioria das vezes, não são cumpridas ou não são aplicadas com o rigor necessário.

Segundo Amparo (2000), os restos orgânicos como casca de café e esterco fresco de animal, quando usado ao natural, são danosos às plantas. Porém após a compostagem a matéria orgânica apresenta-se na forma estável de húmus, que depois de incorporado ao solo proporciona-lhe as tão desejadas melhorias de suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Para vencer o processo de compostagem, deve-se fazer uma leira de resíduos e/ou dejetos orgânicos de 1 a 3 metros de largura, comprimento variável e altura de até 1,5 metros e esperar em torno de 60 a 90 dias, com revolvimento e irrigação, para que o material seja transformado em húmus (CAIXETA & OLIVEIRA, 1998).

O mesmo autor relata em seus estudos que, experimentalmente, sabe-se que os microorganismos assimilam 30 partes em peso de carbono para 1 parte em peso de nitrogênio. Desta forma, a relação 30/1 será mais indicada para a mistura em compostagem. Mas nem todo o material orgânico é aproveitado pelos microorganismos. Em geral eles aproveitam apenas 10 partes (ou 33,33%) do carbono para transformar sua biomassa (peso vivo), as outras 20 partes (66,66%) são perdidas na forma de gás carbônico, na respiração. Assim, portanto, a relação inicial 30/1 da matéria orgânica acaba sendo reduzida a 10/1.

Paschoal (2001) relata em seus estudos que não só íons, mas também substâncias orgânicas complexas, como aminoácidos, vitaminas, ácidos nucléicos, açúcares, antibióticos e hormônios de crescimento podem ser absorvidos diretamente pelas raízes das plantas, muitas como fonte de nitrogênio, fósforo e enxofre. A presença de húmus torna a membrana celular das raízes mais permeável, aumentando a absorção de nutrientes do solo e possibilitando o desenvolvimento de micorrizas, que, como

associações de fungos com raízes de plantas, têm o importante papel de solubilizarem fósforo e outros nutrientes que, de outra forma, estariam indisponíveis às culturas. Além de conter todos os nutrientes que as plantas precisam para o seu perfeito desenvolvimento, o húmus de minhoca, ao ser colocado no solo como fertilizante orgânico natural, introduz nele bilhões de microorganismos úteis, que vão atuar melhorando as características do solo, no controle de nematóides, bactérias e fungos patogênicos existentes na rizosfera.

Quando se usa minhoca no processo de compostagem com intuito de acelerar o processo para produção de húmus, dá-se o nome de vermicompostagem. Para isso, as minhocas são inoculadas em um material específico e são retiradas no final do processo, com obtenção única de húmus.

Pereira (1997) relata em seus estudos que, devido à grande quantidade de espécies existentes e também às suas necessidades ambientais, ainda é pequeno o conhecimento científico sobre as minhocas.

O mesmo autor relata que pesquisadores do departamento de zoologia da Universidade de São Paulo, especialistas em oligoquetas, constataram que estão sendo criadas no Brasil as espécies *Eisenia foetida* e *Eudrilus eugeniae*, com predominância desta última.

Embora não haja diferenças entre as espécies no que se refere à capacidade das minhocas na conversão de resíduos orgânicos em húmus, a opção por uma delas dependerá do gosto de cada criador.

Ainda hoje, torna-se difícil apresentar informações mais detalhadas no que diz respeito ao comportamento, às exigências, à proliferação e às técnicas para a criação da maioria das espécies. Apenas ocorrem aprofundamentos nos estudos e pesquisas de determinadas espécies que mais se adequaram às necessidades dos agricultores. Porém, Pereira (1997) relata em seus estudos a riqueza do húmus de minhoca que, tendo presente em sua composição macro e micro nutrientes, aminoácidos, enzimas, carboidratos, vitaminas e bilhões de microorganismos é responsável pelas tão desejadas características químicas, físicas e biológicas do solo e também pela vitalidade das plantas. Diante deste propósito, o presente trabalho tem por objetivos (a) oferecer aos produtores uma alternativa econômica para, através da vermicompostagem, transformar resíduos do beneficiamento do café e dejetos de suínos, em adubo orgânico de qualidade e (b) minimizar os impactos ambientais ocasionados pelo manejo dos dejetos de suínos.

2. Materiais e métodos

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Canavial, campus II do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), durante o período de 10 de junho a 30 de setembro de 2002, coincidindo com a colheita e processamento do café da região.

Foram utilizados, como substrato para a inoculação das minhocas, resíduos de café e dejetos de suínos adquiridos junto a produtores da região.

Para a montagem do experimento, foram construídas duas leiras com dimensão de 1,30 x 0,50 x 6,00m cada uma, para vencer a fase de degradação ativa do material. Os substratos de cada uma foram: (1^a) casca seca de café e (2^a) casca seca de café misturada com dejetos de suíno. Para encontrar a proporção adequada de quantas partes de resíduos por partes de dejetos manejadas na segunda leira, foi utilizada a metodologia descrita em Caixeta & Oliveira (1998), a qual utiliza uma mistura de três partes de casca de café para cada parte de dejetos de suíno.

Foi escolhido um local sombreado com todas as características adequadas para a boa realização do processo. As leiras foram manejadas de tal forma que a temperatura se mantivesse inferior a 70°C no interior da leira. Para isso, utilizou-se um termômetro de mercúrio para o monitoramento e, quando a temperatura atingiu a este valor, as leiras foram revolvidas e irrigadas. Esta fase foi concluída após 40 dias, quando a temperatura no interior da leira se igualou à temperatura ambiente. Vencida essa fase, o material foi encaminhado para os canteiros para completar a fase de cura ou estabilização do processo e produção de húmus. Os canteiros foram construídos de alvenaria e cobertos com tampas de PVC (Figura 1), garantindo a ausência de luz, umidade e temperaturas adequadas ao bom desempenho das minhocas.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado (2x3), com dois tratamentos e três repetições, sendo feita a inoculação de 3 litros de minhocas da espécie *Eudrilus eugeniae*, por metro quadrado de canteiro, para formação do húmus propriamente dito.

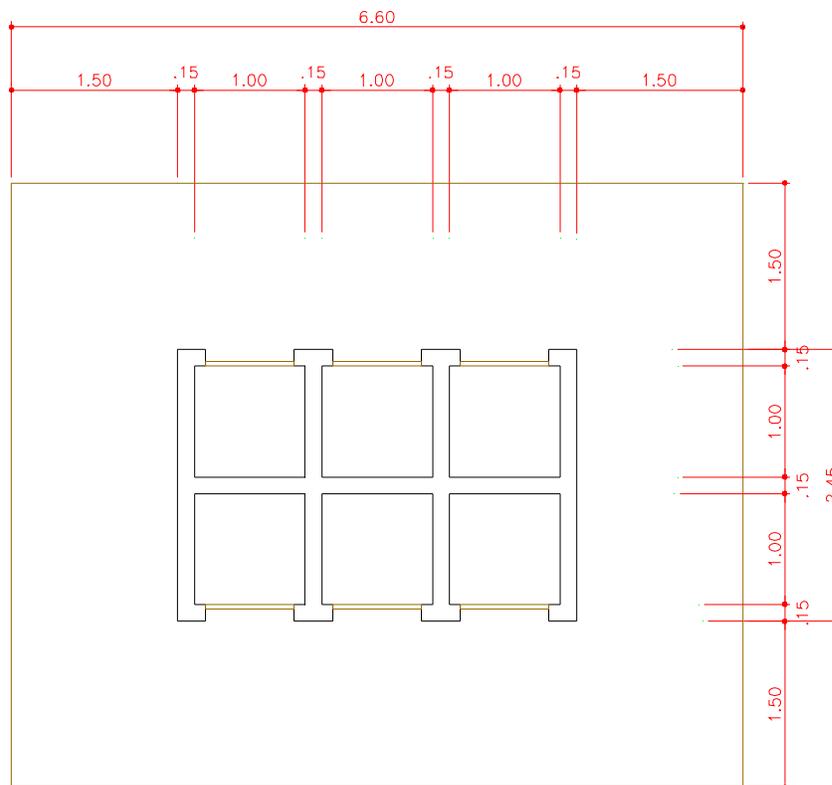
Vencida a fase de cura e formação do húmus, foram coletadas, em um balde, amostras de 0.5 kg de cada repetição, misturadas as amostras do mesmo tratamento e feita uma amostra homogênea para cada tratamento. Para o armazenamento das amostras, foram utilizados vidros de pressão de 250 ml. Posteriormente, as amostras foram enviadas para o laboratório de solos da Universidade Estadual Paulista (UNESP),

campus de Botucatu-SP, para análise química e posterior verificação do potencial de cada substrato como composto orgânico.

Os canteiros foram construídos de alvenaria e cobertos com tampas de PVC (Figura 1), garantindo a ausência de luz no seu interior e também umidade e temperatura adequadas ao bom desempenho das minhocas.

A avaliação do potencial do húmus como adubo orgânico foi feita com base nos estudos descritos por Paschoal (2001).

FIGURA 1: Croqui da Área Experimental



Tratamento 1 (T1): Casca do Café (100%)

Tratamento 2 (T2): Esterco de Suínos (25%) X Casca do Café (75%)

3. Resultados e discussão

Os resultados obtidos no trabalho de pesquisa foram analisados sob o ponto de vista do aspecto econômico, potencial do húmus como adubo orgânico e a contribuição do processo de vermicompostagem na redução dos impactos ambientais nas regiões de produção.

3.1. Aspecto econômico dos processos

Após a fase de compostagem (degradação ativa) do material, foram inoculadas as minhocas no substrato para concluir o processo de vermicompostagem e produção do húmus propriamente dito. Esta fase foi vencida no período de 40 dias, podendo-se, desta forma, conseguir 9 produções de húmus de minhoca, no mesmo canteiro, no período de um ano. Diante disto, foi elaborada uma planilha de custos do processo de vermicompostagem utilizado no experimento de pesquisa (quadros 1 e 2) .

QUADRO 1: Material permanente gasto na construção do minhocário com 20 canteiros de 1m² cada

DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	VALOR (R\$)	FONTE
Tijolo Simples	ud	2500	0,07	175,00	UNIPAM
Saco de Cimento	ud	6	13,42	80,52	UNIPAM
Areia Lavada	m ³	1	14,00	14,00	UNIPAM
Areia Fina	m ³	1	16,00	16,00	UNIPAM
Cascalho	m ³	0,50	22,00	11,00	UNIPAM
Serviços de pedreiro	dia	9	30,00	270,00	UNIPAM
Terraplanagem da área	hora	2	35,00	70,00	UNIPAM
Minhoca	L	18	10,00	180,00	UNIPAM
Pá	ud	2	10,00	20,00	UNIPAM
Enxada	ud	2	10,00	20,00	UNIPAM
Mangueira	ud	1	20,00	20,00	UNIPAM
Painéis de PVC	ud	6	6,50	39,00	UNIPAM
Peças de fibra de madeira	ud	6	6,12	36,72	UNIPAM
SUBTOTAL		2554,50	183,11	952,24	UNIPAM

QUADRO 2: Material de consumo gastos na condução do ensaio, em seis canteiros de 1m² cada

DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (R\$)	FONTE
Embalagens de comercialização	ud	24	0,50	12,00	UNIPAM
Resíduos de café	m ³	4	0,00	0,00	UNIPAM
Dejetos de suínos	m ³	4	0,00	0,00	UNIPAM
Transporte	Km	40	1,51	45,30	UNIPAM
Mão de obra	ud	1	20,00	20,00	UNIPAM
SUBTOTAL				77,30	UNIPAM

Através dos gastos com material permanente e de consumo encontrados durante o experimento, foi feita uma análise de custos (quadro 3), estipulando a amortização do investimento inicial, para a produção de húmus de minhoca durante o período de um ano.

O processo de vermicompostagem estudado produziu 200 Kg de húmus de minhoca/m². Sendo o preço de mercado na região de R\$ 15,00 a saca de 50 Kg, obteve-se uma receita operacional de R\$ 60,00/m². Calculou-se que o total dos gastos com material permanente e de consumo, amortizados durante o período de um ano de produção de húmus, seria de R\$ 18,17/m². Desta forma, o lucro durante cada produção de húmus seria de R\$ 41,83/m² para produtores que tiverem à sua disponibilidade dejetos de suíno e palha seca de café.

QUADRO 3: Análise financeira do investimento amortizado em nove produções de húmus de minhoca por metro quadrado durante um ano

DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)/ m ²	FONTE
Amortização do investimento (material permanente)	5,29	UNIPAM
Despesas de consumo	12,88	UNIPAM
Total dos gastos amortizados	18,17	UNIPAM
Receita	60,00	UNIPAM
Lucro	41,83	UNIPAM

3.2. Potencial do húmus como adubo orgânico

Os resultados da análise química dos húmus produzidos no experimento feita pelo laboratório de análises de solos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Botucatu-SP, podem ser observados nos quadros 4 e 5.

QUADRO 4: Percentual de umidade, matéria orgânica e macro nutrientes presentes nos húmus estudados no experimento (resultados em porcentagem na matéria seca)

Nº	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Um %	MO	C	Ca	Mg	S
1	2,4	0,80	2,10	48	42	23,34	12	1,63	0,50
2	2,5	3,72	1,67	51	35	19,45	10,7	1,59	0,48

QUADRO 5: Percentual de micro nutrientes, de pH e relação C/N presentes nos húmus estudados no experimento (resultados em mg/Kg na matéria seca)

Nº	Fe	Cu	Mn	Na	Zn	pH	C/N
01	14000	64	286	460	112	8,20	10/1
02	24800	176	426	1020	348	7,10	8/1

De acordo com os resultados das análises químicas das amostras homogêneas de cada tratamento, observou-se a presença de todos os macro nutrientes e de quatro micro nutrientes no húmus. Devido à impossibilidade de efetuar testes para verificar a presença dos demais micro nutriente, os mesmos não puderam ser quantificados.

O tratamento (1) apresentou índices percentuais maiores dos nutrientes K₂O, C, Ca, Mg, S, matéria orgânica (MO), pH e a relação C/N do que o tratamento (2). Com relação aos nutrientes N, P₂O₅, Fe, Cu, Mn, Na, Zn e Umidade (Um%), o tratamento (2) apresentou maiores índices percentuais do que o tratamento (1).

Com relação ao tratamento (1), calculou-se a fórmula orgânica para NPK como sendo 2,4:0,8:2,1. Para o tratamento (2), a fórmula orgânica teórica para NPK calculada

foi como sendo 2,5:3,72:1,67, porém as fórmulas orgânicas, além de proporcionarem as melhorias das propriedades químicas, físicas e biológicas essenciais para manutenção da fertilidade do solo, ainda contêm outros macro nutrientes e micro nutrientes essenciais às plantas. No caso do tratamento (1), contém ainda 12%Ca, 1,63% Mg, 0,5% S, 0,0112% Zn, 0,0286% Mn, 0,064% Cu, 1,4% Fe e o tratamento (2) contém ainda, 10,70% Ca, 1,59% Mg, 0,48% S, 0,0176% Cu, 0,0426% Mn, 0,0348% Zn. Sabe-se ainda que, a aplicação do húmus, proporciona a ativação da microvida do solo, resultando na liberação de muitos fermentos (enzimas) e outras substâncias que agregam as partículas do solo, melhorando a aeração, a drenagem, liberação de nutrientes minerais e orgânicos (aminoácidos, açúcares, gorduras e ácidos húmicos), além de várias substâncias que se formam pelos próprios microorganismos (hormônios de crescimento, antibióticos e vitaminas). Todos esses produtos são prontamente absorvidos pelas raízes das plantas, contribuindo para a sua nutrição e resistência ao ataque de pragas e de doenças, tanto das raízes, como da parte aérea.

3.3. Alternativa para minimizar os impactos ambientais

Além de conter todos os nutrientes que as plantas precisam para o seu perfeito desenvolvimento, o húmus de minhoca, ao ser colocado no solo como fertilizante orgânico natural, introduz nele bilhões de microrganismos úteis, que vão atuar no sentido de melhorar as características do solo, beneficiando as culturas, deixando de ser um agente poluidor dos recursos hídricos e contribuindo, desta forma, para minimizar os impactos ambientais, diminuir o custo de produção e proporcionar aumento da produção de alimentos saudáveis.

4. Conclusão:

Desta forma, concluiu-se que o processo de vermicompostagem mostrou ser uma alternativa sustentável, lucrativa, viável para ser implantada e conduzida na região de Patos de Minas. O húmus produzido somente pela casca seca de café, apesar de ser um excelente adubo orgânico, necessita ainda de complemento mineral quando for utilizado como fertilizante natural e única fonte de nutrientes ao solo. Já o húmus produzido no processo de vermicompostagem, através da mistura de dejetos de suínos e

casca seca de café, melhorou sensivelmente o equilíbrio NPK, mostrando ser um caminho viável para produzir um composto orgânico equilibrado e rico em macro e micro nutrientes.

5. Referências

AMPARO A. Processos Orgânicos Sustentáveis. Curso de Agricultura Orgânica, Salvador, pp. 10-38, outubro, 2000.

BLEY JR.C. Tratamento e Valorização de Dejetos Suínos. Documento eletrônico www.ecoltec.com.br/biotec_suinocultura.htm , 1998, 7p.

CAIXETA, I.; OLIVEIRA, M. O. Produção de café Orgânico, Viçosa, CPT, 1998. 24p.

EMATER – MG / IBGE/ IMA. Informações complementares: Principais explorações agropecuárias da área de abrangência, 1999, 1p.

OLIVEIRA P.A. V. Produção e Manejo de Dejetos de Suínos. In: A produção animal na visão dos brasileiros. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba: FEALQ; p.164-178, 2001.

PASCHOAL, A. D. A minhoca e seu modo de vida e criação prática. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Departamento de Fitopatologia e Zoologia Agrícola. 54p. 2001.

PEREIRA, J. E. Manual prático sobre minhocultura. São Paulo: Nobel, 1997, 69p.

ROA G.M. et. Al., Benefício Ecológico Del Café. Chinchiná (Colômbia), Cenicafé, 201-9, 1999.

TOLEDO, L.R. Resultados Cristalinos. Globo Rural, pp.39 – 43, 2001.