



<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20130012>

Artigo Científico

<http://www.higieneanimal.ufc.br>

Avaliação de diferentes concentrações de adubo orgânico produzido a partir de resíduos de pescados e vegetais no desenvolvimento da cultura da cebolinha (*Allium schoenoprasum*)¹

*Evaluation of different concentrations of organic fertilizer produced from wastes of fish and vegetables in developing the culture of chives (*Allium schoenoprasum*) 1*

Fillipe Herbert Sales Bruno², Ronaldo de Oliveira Sales³, André Luiz Torres de Oliveira⁴, João Batista Santiago Freitas⁵

¹ Trabalho de Monografia do primeiro autor

² Estudante de Agronomia da UFC

³ Orientador, ² * ronaldo.sales@ufc.br

⁴ Estudante de Agronomia da UFC

⁵ Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Campus do Pici, Bloco 805, Fortaleza, Ceará, CEP: 60455-760.

² batistola@ufc.br

Resumo: O crescimento populacional nos centros urbanos tem agravado o problema do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelos habitantes, causados principalmente, pelo volume de lixo produzido e pelo estilo de vida consumista. Neste contexto a reciclagem de resíduos, seja de origem agrícola ou industrial, oriundos das mais diversas cadeias produtivas, cujos descartes indevidos podem causar impactos negativos ao ambiente, como é o caso dos resíduos provenientes da indústria pesqueira e dos vegetais, apresenta-se como uma importante ferramenta para minimizar o déficit de fertilizantes orgânicos para sistemas produtivos ecológicos. Desse modo, este trabalho teve por objetivo propor uma alternativa sustentável para o descarte de resíduos de pescados (vísceras, cabeça, espinha e escamas) gerados a partir de quiosques e barracas de praia e vegetais do município de Fortaleza – Ceará, produzindo assim, composto orgânico elaborado a partir do material descartado, agregando assim, valor a este resíduo, contribuindo para quebra de dependência de fertilizantes químicos pelos agricultores e reduzindo os impactos ambientais gerados pelo seu descarte na cidade de Fortaleza. A análise química do adubo orgânico de pescado mostrou resultados

positivos, apresentando ricos teores de Fe, Ca, P, K, Mg, Mn e N, afirmando que este composto orgânico é uma excelente alternativa para obter bons rendimentos na agricultura.

Palavras-chave: reciclagem de resíduos; composto orgânico; impactos ambientais

Abstract: Population growth in urban centers has worsened the problem of management of solid waste generated by residents, caused mainly by the volume of waste produced and the consumer lifestyle. In this context waste recycling, whether agricultural or industrial origin, originating from diverse supply chains, whose improper disposal can cause negative impacts to the environment, such as waste from the fishing industry, presents itself as an important tool for minimize the deficit of organic fertilizers to ecological production systems. Thus, this study aimed to propose a sustainable alternative for disposal of fish waste generated from kiosks and beach huts in Fortaleza - Ceará, thus producing organic compost made from discarded material (viscera, head, spine and scales), thus adding value to this waste, helping to break the dependence on chemical fertilizers by farmers and reducing the environmental impacts caused by its disposal in the city of Fortaleza. The chemical analysis of organic fertilizer from fish showed positive results, with rich Fe, Ca, P, K, Mg, Mn and N, claiming that this organic compound is an excellent alternative to get good yields in agriculture.

Keywords: recycling of waste; compost ; environmental impacts

Autor para correspondência. E. Mail: Ronaldo.sales@ufc.br
Recebido em 10.3.2013. Aceito 20.7.2013

Introdução

Durante o processo de transição agroecológica, uma das principais dificuldades encontradas pelos agricultores é a disponibilidade de insumos de base ecológica que se enquadrem nas especificidades deste tipo de produção, dentre eles, fertilizantes capazes de proporcionar bons rendimentos aos cultivos e, ao mesmo tempo, possibilitar melhorias nas características químicas, físicas e biológicas do solo.

Neste contexto a reciclagem de resíduos, seja de origem agrícola ou industrial, oriundos das mais diversas cadeias produtivas, cujos descartes indevidos podem causar impactos negativos ao ambiente, como é o caso dos resíduos provenientes da indústria pesqueira (SOUZA et al., 2009, MACHADO, 1998; SEIBEL et al., 2003), apresenta-se como uma importante ferramenta para minimizar o déficit de fertilizantes orgânicos para sistemas produtivos ecológicos (ARAÚJO, 2010, SANTOS & SALES, 2011).

No Brasil, o interesse pela questão dos resíduos sólidos vem aumentando nos últimos anos, bem como seus reflexos no meio ambiente. Dessa maneira, a limpeza urbana assume um importante papel dentre as necessidades da sociedade brasileira, apresentando-se como uma atividade prioritária, no que se refere à problemática dos resíduos sólidos

urbanos (RSU), adquirindo importância sanitária, econômico-financeira, social e estética (OLIVEIRA, 2004; OLIVEIRA et al., 2012; FELTES et al. 2010).

Alternativa com grande potencial é o aproveitamento das perdas de captura e resíduos do processamento do pescado (que podem chegar a 60% do total que é produzido e/ou capturado) para a elaboração do ensilado de peixe (BEERLI et al. 2004), produto nobre e com alto valor biológico (BEERLI, BEERLI e LOGATO, 2004; CARVALHO et al., 2006; VIDOTTI et al., 2003; BORGHESI et al., 2007; 2008; FERRAZ DE ARRUDA et al. 2006; 2007), sendo os resíduos de origem animal e vegetal representando vasta fonte de energia e de nutrientes, que podem ser convertidos em ingredientes para a indústria de adubação orgânica.

Neste contexto, é de grande importância o aproveitamento dos resíduos de pescado e vegetais como

fonte de matéria prima para produção de adubos orgânicos e criação de alternativas tecnológicas, com valor agregado que permitam um melhor gerenciamento destes, podendo assim proporcionar uma quebra de dependência de fertilizantes químicos por agricultores, redução dos impactos ambientais e sobretudo o combate à fome, geração de empregos e o desenvolvimento sustentável (SALES, 1995).

Segundo TORRES, BARBA E RIASCOS (1997), os resíduos sólidos urbanos constituem uma das fontes mais importantes de insalubridade, e o inadequado gerenciamento (coleta, transporte e destino final) dos mesmos, além de favorecer o desenvolvimento de vetores e germes causadores de diversas doenças, favorecem a formação de gases que causam odor e afetam seriamente a paisagem.

Para LIMA (1995), o composto produzido a partir dos resíduos

orgânicos não representa, necessariamente, uma solução final para os problemas da escassez de alimentos ou do saneamento ambiental, mas pode contribuir significativamente como um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada do lixo no meio urbano, além de propiciar a recuperação de solos agrícolas exauridos pela ação de fertilizantes químicos aplicados indevidamente.

Resíduos sólidos urbanos, quando depositados de forma desordenada, podem trazer sérios riscos ao homem e ao ambiente (ANDRÉ LUIZ et al. 2012), tais como: formação de ácidos orgânicos, chorume e gases tóxicos, poluição no solo, do ar e das águas, proliferação de vetores e veiculação de microorganismos patogênicos (PEREIRA NETO, 1998).

Segundo o autor a melhor forma de tratar os resíduos orgânicos, que compõe até cerca de 65% do total dos resíduos sólidos urbanos produzidos é

transformá-los em fertilizante orgânico (conforme a legislação brasileira, a transformação de resíduos orgânicos em composto recebe a denominação final de fertilizante orgânico).

Em trabalho de pesquisa empregando o processo de compostagem aeróbica dos resíduos sólidos urbanos, constatou-se que foram necessários 52 dias de monitoração das leiras de compostagem (ANDRÉ LUIZ et al. 2012), para bioestabilizar a matéria orgânica e da relação carbono/nitrogênio (ARAÚJO, 2010).

O composto orgânico produzido pela compostagem do resíduo sólido orgânico tem como principais características a presença de húmus e nutrientes minerais, onde a sua qualidade é função da maior ou menor quantidade destes elementos (MONTEIRO, 2001; VIANA et al. 1999; FAGBENRO & JAUNCEY, 1998).

O presente trabalho objetivou-se avaliar aplicação de diferentes

concentrações de adubo orgânico produzido a partir de resíduos de pescados e vegetais no rendimento e desenvolvimento da cultura da Cebolinha (*Allium schoenoprasum*), tomando como referência o número de perfilho, altura da planta, diâmetro da folha, peso de matéria fresca, peso de matéria seca e umidade de planta e a astronomia agrícola.

Material e Métodos

Caracterização da área experimental

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira na área experimental do laboratório do Departamento de Tecnologia de Alimentos com a produção do fermento biológico e a segunda com a produção do composto orgânico e produção de mudas no Departamento de Fitotecnia seguida da montagem do experimento na área experimental localizada no setor de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do

Ceará (CCA/UFC), durante o período de Fevereiro a Junho de 2013.

Material utilizado para produção do composto orgânico

Os materiais utilizados para obtenção do composto orgânico foram, resíduos de pescados (cabeças, espinhas, escamas, vísceras e barbatanas) descartados a partir do tratamento do peixe fresco para a sua comercialização provenientes de quiosques do mercado São Sebastião e restos de vegetais (mamão e repolho) provenientes do CEASA em Fortaleza – CE.

Elaboração do fermento biológico

Para obtenção do fermento biológico utilizou-se; mamão e repolho que foram triturados e homogeneizados, e misturados com farinha de trigo, sal e vinagre, segundo a formulação de LUPIN (1983).

Repolho	41 %
Mamão	31 %
Farinha de trigo	17 %
Sal de cozinha	3%

Vinagre 8 %

Após homogeneização, foi acondicionado em saco de polietileno opaco para propiciar condições anaeróbias e evitar a influência de luz. O produto foi incubado durante 7 dias à temperatura ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) verificando-se o pH a cada 24 horas.

Obtenção da silagem biológica de pescado de resíduos de pescado

Antes do preparo da silagem biológica, os resíduos foram descongelados, triturados em moinho picador de carne, equipado com placa de furos de 0,8 mm de diâmetro e misturado mediante agitação mecânica obtendo-se uma polpa fina e homogênea, quase pastosa. A silagem biológica de resíduos de pescado foi preparada a partir do fermento biológico, farinha de trigo, sal de cozinha, sal mineral e resíduos de pescado triturados em moinho, com matriz contendo furos de 8 mm de diâmetro.

A essa massa, foram introduzidos os ingredientes nas seguintes proporções:

Resíduos de Pescado	56%
Farinha de trigo	30 %
Sal de cozinha	4%
Fermento biológico	10 %

A mistura foi homogeneizada manualmente com espátula de madeira e acondicionada em balde plástico, durante 6 dias, à temperatura ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$). A cada 24 horas, determinou-se o pH. Após 6 dias de hidrólise, foi feita a avaliação das características organolépticas da silagem, que, em seguida, foi exposta ao sol, em bandejas de alumínio inoxidável, durante 20 horas descontínuas para secagem.

Preparação da compostagem

Na preparação da compostagem foi misturado à massa de resíduo de pescado triturada, com 100% de fermento biológico à base de pescado e vegetais, sendo homogeneizado com uma espátula de madeira por um período de 24 horas de hidrólise, sendo

posteriormente incorporado para a produção do composto orgânico.

Para produção do composto orgânico foram utilizados 30 kg de folhas secas, 30kg de húmus e 30kg de silagem de peixe (fermento biológico a base de vegetais Repolho 41% Mamão 31% Farinha de trigo 17% Sal de cozinha 3% Vinagre 8%, sendo colocando no chão em camadas subseqüentes.

Para dar oxigênio à massa, foi feito o reviramento da leira a cada sete dias de modo que permitisse a aeração do processo acelerando assim de desmobilização do material a partir de microorganismos (bactérias e fungos), mantendo-se uma temperatura entre 40 e 50°C, molhando sempre que necessário. Em seguida era verificada a umidade pelo método visual e pela temperatura. O método visual consistia em constatar se a massa da leira tinha um aspecto “úmido” ou seco, o se estava com mau cheiro. A leira não

poderia estar muito encharcada, pois afetaria a porosidade dificultando a aeração, favorecendo a anaerobiose. A medição da temperatura também influenciava na umidade, pois se a temperatura caísse durante a fase ativa do processo poderia ser um sinal de que a umidade estava baixa e o processo de decomposição tinha cessado. Ao final de quarenta e cinco dias todo o material foi peneirado, tornando-se pronto para o uso no experimento.

Para avaliação nutricional do composto foi feita análise química dos macros e micros nutrientes do composto orgânico no laboratório de Ciências do Solo da Universidade Federal do Ceará.

Preparação dos canteiros e adubação

Os canteiros foram preparados de maneira simples para a cultura com utilização de uma enxada, com a puxada de bordas, com 1m de comprimento por 1m de largura, com as dimensões de (1m x 1m), com 30cm de altura com as

bordas reforçadas com areia de formigueiro .

Na preparação dos canteiros teve-se o cuidado de deixar um sulco mais profundo que as bordas, garantindo que na hora da adubação não houvesse perdas, com a descida do adubo pelas laterais após a irrigação e após a chuva.

Na adubação utilizou-se o método a lanço na superfície central dos canteiros no dia 18/04/2013, onde cada quantidade e local de cada tratamento foi feito seguindo de um sorteio, para que os resultados posteriormente não se tornassem tendenciosos.

Em seguida as adubações foram feitas após a separação dos amostras que foram de 400g, 800g, 1,2 kg, 1,6 kg, 2,0 kg e 2,4 kg, totalizando 7 tratamentos com três repetições. Antes do plantio foi feito a seleção das mudas observando as de melhor aparência e com os bulbos bem desenvolvidos, e em seguida foi feita a lavagem de todas as

mudas antes de levar ao campo para o local definitivo, na área experimental.

Em seguida foi feito o plantio com palha inteira com espaçamento de 15cm entre plantas e 20cm entre linhas. O plantio foi feito seguindo o calendário astronômico e realizado em dia de folha, lua em peixe e elemento água, devido na cultura ser esse o maior interesse econômico com relação as folhas, onde as mesmas são utilizadas na alimentação humana, como condimentos, apurando o sabor e gosto nas alimentos.

O plantio foi feito no período da tarde após às 15 hs, sendo esse horário mais recomendado para se trabalhar com plantas, assim minimizando o estresses, e aumentando a probabilidade de pega das mudas. A data do plantio foi no dia 19/04/2013 (Figura 9) durante a lua ascendente, pois entendemos que o vetor gravitacional saindo da terra impulsiona a emissão de raízes, tendo um ganho de energia metabólica, o que

não acontece quando o plantio é realizado na Lua descendente, na qual, o vetor gravitacional é entrando para dentro da Terra.

Desse modo a energia disponibilizada para a formação das raízes – Lua ascendente-, é utilizada pela planta para se desenvolver minimizando estresse e com vigor suficiente para se desvencilhar dos predadores.

Foram distribuídas 12 plantas em cada canteiro totalizando 252 plantas nos 21 canteiros.

A primeira coleta de dados foi feita no dia 04/05/2013 onde teve que ser feita uma parte em campo e outra em laboratório, onde seguiu os parâmetros, em campo número de perfilho com contagem visual, altura da planta com a utilização de uma trena e diâmetro da folha com a utilização de um paquímetro, e no laboratório foi feito o peso de matéria fresca com a utilização de uma balança e matéria

seca utilizando a balança e em seguida colocando na estufa a 65 graus até a obtenção do peso constante e o teor de umidade utilizou-se uma equação. Em cada coleta teve a retirada de quatro plantas, estabelecida na metodologia da pesquisa, onde esse material foi utilizando na coleta de dados para a análise estatística.

Variáveis de avaliação durante o experimento

O experimento foi monitorado através do acompanhamento e análises de algumas variáveis nas plantas de todos os tratamentos, como altura, diâmetro de caule, peso da matéria fresca.

Alguns equipamentos e instrumentos de medidas foram utilizadas para auxiliar durante o acompanhamento das medições das variáveis analisadas, como paquímetro, trena e balança.

Coleta de dados

Altura

Foram realizadas em 3 períodos de 15 dias totalizando 45 dias com um auxílio de uma trena medindo-se a folha da base até o ápice.

Diâmetro do caule

O diâmetro do caule foi obtida com auxílio de um paquímetro com medições entre a cada 15 dias com leituras da base mediana do caule de todos os tratamentos.

Número de perfilho por planta

A contagem do número de perfilho foi realizada a cada 15 dias, em todos os tratamentos e encerradas quando a cultura completou 45 dias.

Matéria fresca

A coleta de dados para o peso da matéria fresca teve inicio no campo, onde cada tratamento foi retirada 4 plantas e em seguida levada ao laboratório.

Matéria seca

Logo após a coleta de matéria fresca o material foi acondicionado em sacos de papel, identificada cada

amostra e levada a estufa a 65⁰C até obtenção do peso constante.

Umidade

A determinação da umidade utilização do peso da matéria fresca e matéria seca que foram utilizados usados em equação . Umidade (%) = $\frac{\text{Peso de M.fresca} - \text{Peso M.seca}}{\text{Peso de m.fresca}}$

Delineamento experimental e tratamentos

Foram empregados no estudo, sete tratamentos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas no tempo com três épocas, totalizando assim 21 parcelas. O tratamento tempo foi um parâmetro adotado para comparar o desenvolvimento da cultura em diferentes tempos de crescimento. Os tratamentos se diferenciavam entre si de acordo com as respectivas concentrações de composto a base de resíduos de pescado lançados nos canteiros na superfície em diferentes dosagens (PIMENTEL GOMES, 1995).

- T₁ = 0g de composto orgânico de pescado (fertilidade do próprio solo)

- T₂ = 400 g de Composto orgânico de pescado
- T₃ = 800 g de Composto orgânico de pescado
- T₄ = 1200 g de Composto orgânico de pescado
- T₅ = 1600 g de Composto orgânico de pescado
- T₆ = 2000g de Composto orgânico de pescado
- T₇ = 24000g de composto orgânico de pescado..
- Tempos de coleta de dados: Coletas em três tempos 15,30 e 45 dias.
- ✓ Para número de perfilho, altura e diâmetro da folha: 04/05; 19/05 e 03/06
- ✓ para peso de M. fresca ,M. seca e umidade : 04/05; 19/05 e 03/06

Resultados e Discussões

Variável altura:

Os tratamentos T₁, T₂, T₃, T₄, T₅

não influenciaram ($P>0,05$) a variável altura a nível de 5% aos 15, 30 e 45 dias. No entanto, os tratamentos T₆ e T₇ diferiram entre si, evidenciando que o tratamento T₆ e T₇ aos 15, 30 e 45 dias, obtiveram melhores resultados, onde a cultura se mostrou já adequada para ser colhida e comercializada Tabela 1.

Segundo ARAÚJO (2009), esta diferença observada aos 30 e 45 dias, evidencia a existência do adubo orgânico na cultura, acarretando um aumento na altura da cultura em virtude de crescentes doses de adubo aos 45 dias, previsto no presente trabalho.

Tabela 1: Dados da altura da cebolinha, crescendo em diferentes épocas (dias) com diferentes doses de adubo orgânico

Table 1. Data of the height of chives growing at different times (days) with different levels of organic fertilizer

Adubo (g)	Época (dias)		
	15	30	45
T1 (0)	28.0233 a*	27.8600 a	28.4700 a
T2 (400)	28.9133 a	29.2500 a	28.6933 a
T3 (800)	29.6633 a	33.7200 a	30.2500 a
T4 (1200)	33.8733 a	33.7567 a	32.7467 a
T5 (1600)	35.5033 a	34.7533 a	38.5000 a
T6 (2000)	31.9167 b	36.5833 ab	41.0000 a
T7 (2400)	38.9167 b	44.2500 a	40.5833 ab
Dms	5.1284		

*Nas colunas médias seguidas da mesma letra não diferem entre si.

Resultados similares foram reportados por ANDRE et al. (2013), em pesquisa com a utilização de resíduo de pescado e vegetais na cultura do tomate cereja, onde o mesmo, obteve excelentes resultados em relação aos nutrientes presentes no composto, onde

quantidades de nitrogênio, cálcio e fósforo foram excelentes para suprir as exigências nutricionais da cultura do tomate cereja que respondeu bem nas quantidades de 800g e 1 kg, nos parâmetros avaliados aos 45 dias.

Variável diâmetro do caule

Os tratamentos T₁, T₂, T₃, T₄, não influenciaram (P>0,05) a variável diâmetro da cebolinha a nível de 5% aos 15, 30 e 45 dias. Tabela 2.

Entretanto, na variável diâmetro da cebolinha houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade nos tratamentos T₆ e T₇, e portanto um decréscimo no tratamento

T₇ da primeira época aos 15 dias, sendo que o T₆ na primeira época aos 15 dias obteve o melhor resultado em relação aos demais com adição de 2 kg adubo.

Evidenciou-se também que o melhor tratamento foi obtido na terceira época aos 45 dias com o tratamento T₇, em termos de maior diâmetro, apesar de não ter diferido de T₆.

Tabela 2. Diâmetro do caule da cebolinha, crescendo em diferentes doses de adubo e coletadas em três épocas.

Table 2. Stem diameter of chives growing in different fertilizer levels and collected in three seasons.

Adubo (g)	Época (dias)		
	15	30	45
T1 (0)	2.7333 a	2.6467 a	2.6933 a
T2 (400)	2.8933 a	2.7767 a	2.7067 a
T 3 (800)	2.6500 a	2.8167 ^a	2.6133 a
T 4 (1200)	2.8867 a	2.9667 ^a	2.8267 a
T 5 (1600)	3.0333 b	3.0600 b	3.5567 a
T 6 (2000)	3.3633 a	3.4267 ^a	3.3333 a
T 7 (2400)	3.1667 b	3.8633 a	3.6567 a
Dms	0.4545		

Resultados similares foram reportados por ANDRE et al. (2013), em pesquisa com a utilização de resíduo de pescado e vegetais na cultura do

tomate cereja, onde o mesmo, obteve excelentes resultados em relação aos nutrientes presentes no composto, onde quantidades de nitrogênio, cálcio e

fósforo foram excelentes para suprir as exigências nutricionais da cultura do tomate cereja que respondeu bem nas quantidades de 800g e 1 kg, nos parâmetros avaliados aos 45 dias.

Número de perfilho por planta

Os diferentes tratamentos não influenciaram ($P>0,05$) o número de perfilho por planta, que cresceu de maneira ordenada em diferentes doses

de adubo e coletadas a nível de 5% aos 15, 30 e 45 dias Tabela 3. Evidenciou-se também que o melhor tratamento médio em relação ao número de perfilho foi o T₃, e em relação as médias de tratamento, foi o tratamento T₂ e T₇ que melhor se apresentaram na tabela abaixo. Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo.

Tabela 3. Número de perfilho por planta, crescendo em diferentes doses de adubo e coletadas em três épocas.

Table 3. Number of tillers per plant, growing in different fertilizer levels and collected in three seasons.

Adubo (g)	Época (dias)		
	15	30	45
T1 (0)	2.3333 ^a	3.3333 ^a	3.0000a
T2 (400)	3.0000a	3.0000a	4.3333 ^a
T3 (800)	2.6667 ^a	2.6667 ^a	3.0000a
T 4 (1200)	3.0000a	3.6667 ^a	3.0000a
T5 (1600)	2.6667 ^a	3.0000a	3.3333 ^a
T 6 (2000)	2.6667 ^a	3.0000a	3.6667 ^a
T 7 (2400)	2.6667 ^a	3.6667a	4.6667 ^a
Dms	5.1284		

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade MG = 3.15873

- CV%-a = 26.15 CV%-b = 17.16
Ponto médio = 4.00000

Médias de Trat-a		Médias de Trat-b	
1	2.71429 b	1	2.88889
2	3.19048 ab	2	3.44444
3	3.57143 a	3	2.77778
-----		4	3.22222
Dms =	0.78243	5	3.00000
		6	3.11111
		7	3.66667

Médias de interação Trat- a x Trat-b

Variável peso da matéria fresca

Na variável matéria fresca os tratamentos T₁, T₂, não apresentaram diferença significativa aos 15, 30 e 45 dias Tabela 4. Entretanto nos tratamentos T₃, T₄, T₅, T₆ e T₇ houve diferença significativa e um crescimento satisfatório com o aumento das quantidades do adubo, devido ao crescimento da cebolinha, época onde se obteve o melhor peso de matéria

fresca. Na época três aos 45 dias não houve diferença significativa a nível de 5 % , havendo perda da matéria fresca em relação ao tratamento T₇.

Portanto, o melhor tratamento e melhor época que a cebolinha obteve maior peso de matéria fresca foi tratamento T₇ aos 30 dias, o que comprova que a cultura respondeu bem aos 2400g , podendo ser acrescentado quantidades maiores.

Tabela 4. Peso da matéria fresca, coletada em diferentes doses de adubo e coletadas em três épocas.

Table 4. Fresh weight, collected at different fertilizer levels and collected in three seasons.

Adubo (g)	Época (dias)		
	15	30	45
T1 (0)	34.6033 a	33.7867 a	38.9933a
T2 (400)	36.7733 a	31.4433 a	36.8600 a
T3 (800)	33.1433 b	71.4600 a	45.4533 a
T4 (1200)	54.5033 a	67.4267 a	69.2500 a
T5 (1600)	64.6300 ab	55.1467 b	86.6367 a
T6 (2000)	62.8133 b	76.8200 b	108.7733 a
T7 (2400)	100.5767 a	116.9933a	97.1933 a
Dms	8.96084		

Variável peso da Matéria seca

Os tratamentos T₁, T₂, T₃, T₄, T₅ e T₆ não influenciaram (P>0,05) a matéria seca por planta, que cresceu de maneira ordenada em diferentes doses

de adubo a nível de 5% aos 15, 30 e 45 dias Tabela 5. Entretanto o tratamento T₇ apresentou diferença significativa a nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Peso da matéria Seca, coletada em diferentes doses de adubo e coletadas em três épocas.

Table 5. Dry matter weight, collected at different fertilizer levels and collected in three seasons

Adubo (g)	Época (dias)		
	15	30	45
T1 (0)	3.1533 a	3.1933 a	3.4033 a
T2 (400)	3.3800 a	2.7300 a	3.3533 a
T3 (800)	2.9933 a	6.1533 a	4.0433 a
T4 (1200)	4.7467 a	5.0033 a	5.5400 a
T5 (1600)	5.0200 a	4.5000 a	8.7600 a
T6 (2000)	6.5400 a	7.8600 a	9.5800 a
T7 (2400)	16.4300 b	22.3567 b	9.6100 b
Dms	3.79472		

Conclusões

Dentro das condições experimentais pode-se concluir que:

O processo de fabricação do composto orgânico produzido pela compostagem apresentou como principais características a presença de húmus e nutrientes minerais, onde a sua qualidade é função da maior ou menor quantidade destes elementos.

Os tratamentos que tiveram uma melhor performance em todas as variáveis foram o T5 (2kg) e T6 (2,4kg). As plantas de cebolinha responderam positivamente a aplicação do adubo orgânico a base de pescado e vegetais, porém requerem mais estudos com dosagens mais altas afim de conhecer qual quantidade ideal e limitante no desenvolvimento e produção da cebolinha.

Os dados obtidos com este trabalho permitem concluir que o composto orgânico a base de resíduos de pescado e vegetais revelou a viabilidade do aproveitamento adequado dos resíduos de pescados e vegetais como um fertilizante orgânico alternativo a partir da reciclagem e conseqüente produção de um adubo rico em nutrientes, sugerindo uma alternativa ecologicamente viável para estes resíduos orgânicos, viável ao agricultor, possibilitando uma

alternativa a utilização de insumos químicos que causam danos ao homem e o meio ambiente. Além disso, contribuindo para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e redução dos impactos ambientais.

Referências Bibliográficas

ANDRÉ LUIZ et al. Alternativa sustentável para descarte de resíduos de pescado em Fortaleza. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v. 6, n. 2, p. 1-16, 2012.

Disponível em:

[http://dx.doi.org/10.5935/1981-](http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120003)

2965.20120003.

ARAÚJO, F.B. Avaliação de adubos orgânicos elaborados a partir de resíduo de pescado, na cultura do feijão (*Phaseolus Vulgaris*). Pelotas, 2010. Cadernos de Agro Ecologia.

BORGHESI, R. et al. Apparent digestibility coefficient of protein and amino acids of acid, biological and enzymatic silage for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture Nutrition**, v. 14, n. 3, p.242-248, 2008.

Disponível em:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2095.2007.00523.x/abstract>.

Acesso em: 27 abr. 2012. doi: 10.1111/j.1365-2095.2007.00523.x.

CARVALHO, G.G.P et al. Silagem de resíduo de peixes em dietas para alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.1, p.126-130, 2006. Disponível

em:<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000100016>. Acesso em 18 set 2012.

DA SILVA, S.S.; ANDERSON, T.A. **Fish Nutrition in Aquaculture**. London: Chapman & Hall. 1998. P.72-73, 319p.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/alr:1995042>. Acesso em 18 set 2012.

ESPE, M. et al. Nutrient absorption and growth of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed fish protein concentrate. **Aquaculture**,

v.174, n.1-2, p.119-137, 1999. Disponível em:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484869800502X>. Acesso em: 27 abr. 2012. doi: 10.1016/S0044-8486(98)00502-X.

FAGBENRO, O.A.; JAUNCEY, K.

Physical and nutritional properties of moist fermented fish silage pellets as a protein supplement for tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Animal Feed Science and Technology**, v.71, n.1-2, p.11-18, 1998.

Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840197001235>>.

Acesso em: 27 abr. 2012. doi: 10.1016/S0377-8401(97)00123-5.

FELTES, M. M. C. et al. Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v.14 n.6, 2010.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662010000600014>

FERRAZ DE ARRUDA, L. et al. Use of fish waste as silage - a review.

Brazilian Archives of Biology and Technology, v.50, n.5, p.879-886, 2007. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/babt/v50n5/a16v50n5.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2012.

doi: 10.1590/S1516-89132007000500016.

FERRAZ DE ARRUDA, L.F. et al. Nutritional aspects of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) silage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26. n. 4. 2006.

MACH DIEP, T.N. & NORTVEDT, R. Chemical and nutritional quality of silage made from raw or cooked lizard fish (*Saurida undosquamis*) and blue crab (*Portunus pelagicus*). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.89, n.15, p.2519-2526, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.3761/abstract>>. Acesso em: 27 abr. 2012. doi: 10.1002/jsfa.3761.

OLIVEIRA, S. A de. Limpeza Urbana: Aspectos Sociais, Econômicos e Ambientais. 2004. 113f. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente –

OLIVEIRA, A.L.T.; SALES, R.O.; FREITAS, J.B.S.; LIMA LOPES, J.E. Alternativa sustentável para descarte de

resíduos de pescado em Fortaleza.

Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 06, n. 2, p. 1-16, jul-dez, 2012. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120003>

PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 11 ed. rev. ampl. Piracicaba, Nobel, 1985. p. 56-76.

SALES, R. O. **Processamento, caracterização química e avaliação nutricional da silagem da despesca da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em dietas experimentais com ratos**, 1995. 174p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SANTOS, N.F. & SALES, R.O. Avaliação da qualidade nutritiva da silagem biológica de resíduos de pescado armazenada por 30 dias e 90 dias em temperatura ambiente. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.5, n. 1, p. 01 – 11, 2011. 16p,

SEIBEL, N.F.; SOUZA-SOARES, L.A.

Produção de silagem química com resíduo de pescado marinho. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.2, p.333-337, 2003. Disponível em: http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/html/busca/PDF/v6_n.150a.pdf. Acesso em 18 set, 2012.

SOUZA, J.M.L.; SALES, R.O.; AZEVEDO, A.R. Avaliação do ganho de biomassa de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) alimentados com silagem biológica de resíduos de pescado.. **Revista Brasileira de**

Higiene e Sanidade Animal, v.3, n. 1, p. 01 – 14, 2009. 19p, <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20090001>.

VIDOTTI, R.M. et al. Amino acid composition of processed fish silage using different raw materials. **Animal Feed Science and Technology**, v.105, n.1, p.199-204, 2003. Disponível em: <[http://www.gipescado.com.br/banco%20teses_dissert/artigos/afst_105\(1-4\)-199-204.pdf](http://www.gipescado.com.br/banco%20teses_dissert/artigos/afst_105(1-4)-199-204.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2012. doi: 10.1016/S0377-8401(03)00056-7.