

Universidade do Estado do Pará
Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado



Mayra Oliveira Ramos

Avaliação do composto orgânico produzido a partir de resíduos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* L., 1973) aplicado no cultivo de coentro (*Coriandro sativum* L.)

Belém

2017

Mayra Oliveira Ramos

Avaliação do composto orgânico produzido a partir de resíduos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* L., 1973) aplicado no cultivo de coentro (*Coriandro sativum* L.)

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

Universidade do Estado do Pará.

Orientador(a): Profa. Dra. Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro.

Coorientador: Prof. Dr. Cícero Paulo Ferreira

Belém
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP),
Biblioteca do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, UEPA, Belém - PA.

R175a Ramos, Mayra Oliveira

Avaliação do composto orgânico produzido a partir de resíduos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* L., 1973) aplicado no cultivo de coentro (*Coriandro sativum* L.). / Mayra Oliveira Ramos; Orientador Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro; Coorientador Cícero Paulo Ferreira. -- Belém, 2017.

40 f.: il; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2017.

1. Adubos e fertilizantes. 2. Química do solo 3. Solo - uso. I. Ribeiro, Suezilde da Conceição Amaral. II. Ferreira, Cícero Paulo. III. Título.

CDD 631.81

Mayra Oliveira Ramos

Avaliação do composto orgânico produzido a partir de resíduos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* L., 1973) aplicado no cultivo de coentro (*Coriandro sativum* L.)

Dissertação apresentada como requisito parcial para o título de mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.
Universidade do Estado do Pará.

Data da aprovação:

Banca Examinadora

_____ – Orientador (a)

Profª. Dra. Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro
Dra. em Engenharia de Alimentos
Universidade do Estado do Pará

_____ – 1º Examinador (a)

Profª. Dra. Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro
Dr. em Engenharia Agrícola
Universidade do Estado do Pará

_____ – 2º Examinador (a)

Prof. Dr. Werner Damião Morhy Terrazas
Dr. em Alimentos e Nutrição
Universidade do Estado do Pará

_____ – 3º Examinador (a)

Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes
Universidade do Estado do Pará
Dr. em Física

_____ – Suplente

Profª. Dra. Veracilda Ribeiro Alves
Universidade do Estado do Pará
Dra. em Ciências Biológicas

AGRADECIMENTOS

Sempre será um privilégio para mim contribuir para a ciência, é com esse trabalho que dou o ponta pé inicial na carreira que escolhi seguir, poder sair da minha zona de conforto e aprender o novo foi sensacional. E para que esta pesquisa fosse concluída eu contei com a colaboração de pessoas maravilhosas, que adorei conhecer.

Agradeço, a minha orientadora Prof. Dr^a. Suezilde Amaral e ao meu coorientador Prof. Dr^o. Cícero Ferreira por terem aberto todas as portas dessa jornada.

Ao professor Elson Cavalcante e a sua equipe de colaboradores do setor de Oleicultura do IFPA, Cidão, Thiago, Seu Nézinho, eu claramente não teria conseguido sem vocês, serei eternamente grata.

Ao técnico do laboratório de solos do IFPA, Jeferson, pela paciência e dedicação.

Aos professores do Mestrado em Ciências Ambientais da Uepa, por todo conhecimento compartilhado.

Aos meus pais, Eliete e Arthur, meus principais incentivadores, sempre fazendo o possível para que eu alcançasse meus objetivos.

E a Deus pelo dom da vida.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os benefícios gerados pela utilização do composto orgânico produzido a partir do resíduo do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) no cultivo de coentro (*Coriandro sativum*). Desenvolveu-se oito tipos de compostos orgânicos contendo resíduos do caranguejo-uçá. O desempenho agrônômico do coentro foi avaliado a partir da coleta dos dados referente à altura, massa verde e massa seca, para análise destes dados utilizou o teste estatístico ANOVA. As características químicas do solo em que foi plantado o coentro também foram avaliadas, coletou-se as concentrações referentes ao pH, N, M.O, P, Na, Ca, Mg, Al e H+Al, sendo eles analisados por meio da análise estatística multivariada. Quanto aos resultados pode-se concluir que o incremento de resíduo do caranguejo-uçá contribuiu para um melhor desempenho agrônômico das plantas, com destaque para os tratamentos adubados com os compostos orgânicos que possuíam gliricídia (*Gliricidia sepium*), folhas secas e 5% de resíduos do caranguejo. Com relação às características químicas, os tratamentos que possuíam resíduos do caranguejo assemelharam-se por possuir maior quantidade de Ca, Mg, Na e pH alcalino, contribuindo para a melhoria e correção de solos mais ácidos.

Palavras-chave: Adubação orgânica. Desempenho agrônômico. Química do solo.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the benefits generated by the use of the organic compound produced from the crab (*Ucides cordatus*) residue in coriander (*Coriandro sativum*) cultivation. Eight types of organic compounds containing ukraine crab residues were developed. The agronomic performance of the coriander was evaluated from data collection concerning height, green mass and dry mass, for the analysis of these data used the statistical ANOVA test. The chemical characteristics of the soil in which the coriander was planted were also evaluated. The pH, N, MO, P, Na, Ca, Mg, Al and H + Al concentrations were analyzed by statistical analysis Multivariate. As for the results, it can be concluded that the increment of crab residue contributed to a better agronomic performance of the plants, with special emphasis on the treatments fertilized with the organic compounds that had gliricidia (*Gliricidia sepium*), dry leaves and 5% of crab residues. Regarding the chemical characteristics, the treatments that had crab residues resembled by having a higher amount of Ca, Mg, Na and alkaline pH, contributing to the improvement and correction of more acidic soils.

Keywords: Organic fertilization. Agronomic performance. Soil chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Esquemática do arranjo dos tratamentos	18
Figura 2	Dendrograma resultante da análise hierárquica de agrupamentos	26
Figura 3	Análise de componentes principais (ACP) com base nas variáveis do solo. A: Gráfico da distribuição da nuvem de variáveis, no círculo de correlações. B: Gráfico da distribuição da nuvem de pontos (os estados).	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Compostos orgânicos utilizados no experimento	17
Tabela 2	Quantidade das biomassas utilizadas para a produção dos compostos orgânicos	17
Tabela 3	Valores médios da altura das plantas do coentro	21
Tabela 4	Valores médios da massa verde (g) e massa seca (g) de plantas do coentro	22
Tabela 5	Médias dos atributos químicos dos tratamentos	32
Tabela 6	Fatores extraídos por componentes principais, destacando os atributos químicos do solo com cargas superiores a 0,7 (módulo)	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	10
1.2 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL	12
2 ARTIGO - APLICAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO PRODUZIDO A PARTIR DO RESÍDUO DO CARANGUEJO-UÇÁ (<i>Ucides cordatus</i> L., 1973) NO CULTIVO DE COENTRO (<i>Coriandro sativum</i> L.)	13
RESUMO	14
ABSTRACT	14
INTRODUÇÃO	15
MATERIAL E MÉTODOS	16
Área de estudo	16
Desenvolvimento do experimento	16
Parâmetros avaliados	18
Análise estatística	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
Desempenho agrônômico do coentro	20
Características químicas do solo	24
CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	29
ANEXO	32
3 CONCLUSÃO GERAL	33
ANEXO A – Normas para publicação da Revista Brasileira de Agroecologia	34

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é o país que possui a maior área de manguezal do planeta com 25.000 km² distribuídos em 7.408 km de orla litorânea (SAINT-PAUL, 2010). Os manguezais são ecossistemas costeiros localizados em zonas tropicais e subtropicais que apresentam uma combinação intrínseca e complexa de aspectos bioecológicos (RIVERA, 2015).

Os manguezais do litoral paraense abrigam uma parcela significativa dos manguezais brasileiros, que associados aos bosques de mangue do Amapá e Maranhão, perfazem o maior conjunto de manguezais do planeta, o que denota ao espaço litorâneo paraense riqueza significativa em recursos naturais, e conseqüentemente, de potencialidade aos mais variados usos (PROST; MENDES, 2013).

Os manguezais são fontes de subsistência e renda para as comunidades que habitam suas áreas de entorno (WALTER et al., 2012). No Estado do Pará, o caranguejo-uçá é um dos pratos típicos mais apreciados pela população, seu alto consumo tem gerado subprodutos da extração de carne, principalmente a carapaça, ou casquinho, que na maioria das vezes é descartada, desconsiderando o potencial econômico e o benefício social que poderiam advir da utilização desse resíduo (BENCHIMOL; SUTTON; DIAS FILHO, 2006).

Os resíduos gerados após o consumo do caranguejo-uçá, que são as carapaças e vísceras, quando não tratados e depositados incorretamente no meio ambiente, podem acarretar problemas ambientais e de saúde pública, pois contribuem para desenvolvimento de microrganismos causadores de doenças, depreciam a paisagem, causam maus odores, e produzem chorume, que em contato com cursos d'água reduz a quantidade do oxigênio, causando a morte dos organismos (CONTI, 2014).

A compostagem surge como uma alternativa eficiente, viável e de baixo custo para tratamento e estabilização dos resíduos orgânicos, minimizando os impactos ambientais no solo, no ar e na água, além de oferecer um composto orgânico rico em nutrientes para as plantas (KIEHL, 1998).

O processo de compostagem transforma diferentes tipos de resíduos em adubo, proporcionando melhoras nas características físicas, físico-químicas e biológicas quando adicionado ao solo, sendo que a técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de acelerar com qualidade a estabilização da matéria orgânica (PEREIRA NETO, 2011).

A adubação é uma das principais tecnologias usadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade das culturas, e podem influenciar nas características físico-químicas da planta e provocar alterações na qualidade das propriedades químicas do solo (LIMA et al., 2010).

A adubação orgânica tem grande importância no cultivo de hortaliças, principalmente em solos de clima tropical, onde a decomposição da matéria orgânica ocorre mais intensamente (TRANI et al., 2013).

O coentro (*Coriandrum sativum L*) é uma hortaliça que pertence à família *Apiaceae*, muito utilizada na culinária como tempero de alimentos, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Sua cultura se adapta bem a regiões de clima quente, sendo intolerante a baixas temperaturas, apresenta precocidade no ciclo (45 a 60 dias) (EMBRAPA, 2010; LINHARES et al., 2012).

Um grande número de produtores está envolvido com a produção de coentro no Nordeste do estado do Pará, tornando-a uma cultura de grande importância socioeconômica. Possui um alto valor de mercado, ficando atrás apenas da alface em importação e produção nacional (SILVA; COELHO JUNIOR; SANTOS, 2012).

Dessa forma, a questão que norteia esta pesquisa é: Quais os efeitos gerados pela aplicação do composto orgânico produzido com o resíduo do caranguejo-uçá na cultura do coentro?

E o trabalho teve como objetivo avaliar os benefícios gerados pela utilização do composto orgânico produzido a partir do resíduo do caranguejo-uçá no cultivo de coentro.

1.2 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL

BENCHIMOL, R. L.; SUTTON, J. C.; DIAS FILHO, M. B. Potencialidade da casca de caranguejo na redução da incidência de fusariose e na promoção do crescimento de mudas de Pimenteira-do-reino. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, n.1, p.180-184, 2006.

CONTI, M. A. **Gestão de Resíduos Sólidos – Estudo de Caso em Santa Rosa/RS**. 2014. 74 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Departamento de Ciências Exatas e Engenharias). UNIJUÍ. Santa Rosa, 2014.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Catálogo brasileiro de hortaliças**: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas. Brasília, DF, 2010, 60p.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba: E.J. Kiehl, 1998.

LIMA, R. de L. S. d.; SAMPAIO, L. R.; FREIRE, M. A. de O.; CARVALHO JUNIOR, G. S.; SOFIATTI, V.; ARRIEL, N. H. C.; BELTRAO, N. E. de M. Crescimento de plantas de pinhão manso em função da adubação orgânica e mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICA, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: *Anais...* Campina grande: Embrapa Algodão, 2010, p. 528-534.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem**: processo de baixo custo. Editora UFV: Viçosa, 2011. 81p.

PROST, M. T; MENDES, A. C. Ecosistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. **Revista Atual**. 2 ed. 2013.

RIVERA, D. S. B. **Conhecimento tradicional como instrumento para conservação e manejo do caranguejo uçá *ucides cordatus* (linnaeus, 1763) na reserva extrativista marinha de são joão da ponta – pará**. 2015. 112 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de áreas protegidas na Amazônia). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus, 2015.

SAINT-PAUL, U.; SCHNEIDER, H. **Mangrove Dynamics and management in Norht Brazil**. Berlin: Springer, 2010.

SILVA, M. A. D.; COELHO JÚNIOR, L.F.; SANTOS, A. P. Vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) provenientes de sistemas orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n. 1, p.192-196, 2012.

TRANI, P. E. et al. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2013,16p.

WALTER, T.; WILKINSON, J.; SILVA, P. de A. A análise da cadeia produtiva dos catados como subsídio à gestão costeira: as ameaças ao trabalho das mulheres nos manguezais e estuários no Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 12, n. 4, p. 483-497, 2012 .

ARTIGO 1 – APLICAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO PRODUZIDO A PARTIR DO RESÍDUO DO CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus* L., 1973) NO CULTIVO DE COENTRO (*Coriandro sativum* L.)

APLICAÇÃO DO COMPOSTO ORGÂNICO PRODUZIDO A PARTIR DO RESÍDUO DO CARANGUEJO-UÇÁ NO CULTIVO DE COENTRO ¹

Application of organic compound produced from crab residue in the cultivation of coriander

Mayra Oliveira Ramos², Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro³, Cícero Paulo Ferreira⁴,
Antônio Elson Cunha Cavalcante⁵

Resumo - Este artigo teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico do coentro e as características químicas do solo sob diferentes adubações orgânicas com resíduo do caranguejo-uçá. Para o desempenho agrônômico foram coletadas a altura, massa verde e massa seca das plantas, e para a análise estatística dos dados foi realizado o teste ANOVA. Na análise química foram determinadas as concentrações de pH, N, M.O, P, Na, Ca, Mg, Al e H+Al, sendo que os dados foram submetidos a análises estatísticas multivariadas. Os resultados revelaram o grande potencial deste composto para sua utilização na agricultura. Os tratamentos adubados com os compostos orgânicos que possuíam gliricídia, folhas secas e 5% de resíduos do caranguejo apresentaram melhor desempenho agrônômico. No que diz respeito às características químicas a Análise de agrupamento hierárquica permitiu identificar a formação de três grupos, que se agruparam de acordo com as quantidades de resíduos do caranguejo presente nos tratamentos. E com a Análise de Componentes Principais foi possível determinar que a adição de resíduos do caranguejo-uçá contribuiu para o aumento nos teores de Na, Ca, Mg e pH alcalino, e na inexistência de Alumínio trocável e acidez potencial no solo.

Palavras-chave - *Ucides cordatus*. *Coriandro sativum*. Análise de variância. Análise multivariada.

Abstract - The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of coriander and the chemical characteristics of the soil under different organic fertilizations with crab residue. For the agronomic performance, the height, green mass and dry mass of the plants were collected, and ANOVA was used for the statistical analysis of the data. In the chemical analysis, the concentrations of pH, N, M.O, P, Na, Ca, Mg, Al and H + Al were determined, and the data were submitted to multivariate statistical analyzes. The results revealed the great potential of this compound for its use in agriculture. The treatments fertilized with the organic compounds that had gliricidia, dry leaves and 5% of crab residues had better agronomic performance. Regarding the chemical characteristics Hierarchical grouping analysis allowed to identify the formation of three groups, which were grouped according to the amount of residues of the crab present in the treatments And with the Principal Component Analysis, it was possible to determine that the addition of residues from the crab-uçá contributed to the increase in Na, Ca, Mg and alkaline pH, and the lack of exchangeable aluminum and potential acidity in the soil.

Keywords - *Ucides cordatus*. *Coriandro sativum*. Analysis of variance. Multivariate analysis.

¹ Este artigo foi submetido à Revista Brasileira de Agroecologia, sendo assim, está de acordo com as normas de publicação da mesma.

² Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Pará. Email: mayraolramos@gmail.com

³ Doutora em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Pará. Email: suziar@yahoo.com.br

⁴ Doutor em Ciências Agrárias, Instituto Federal do Pará. Email: ciceroferreira22@hotmail.com

⁵ Mestre em Desenvolvimento Rural e Gestão de empreendimentos. Instituto Federal do Pará. Email: elsoncastanhal@bol.com.br.

INTRODUÇÃO

O litoral do estado do Pará possui cerca de 389.400 hectares sendo a segunda maior área contínua de manguezais do país e onde vivem cerca de 50% da população do Estado (ABDALA; MELO; SARAIVA, 2012). O manguezal é um ecossistema que possui grande importância ecológica, econômica e social, devido sua diversidade funcional e alta produtividade. No estado do Pará ele possui expressiva representatividade para as comunidades amazônicas, principalmente através do extrativismo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (OLIVEIRA; MANESCHY, 2014).

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), é um residente típico do mangue e possui uma grande importância ecológica e econômica, é o segundo crustáceo mais encontrado nos Mangues Brasileiro, com altas densidades na costa Amazônica no Norte do Brasil, e o mais explorado pelo consumo humano (GOMES et al., 2013).

No estado do Pará a captura do caranguejo-uçá é uma das atividades extrativistas mais antigas em áreas de manguezais, e sem dúvida uma das mais importantes do ponto de vista socioeconômico para as populações tradicionais que dependem da coleta, do beneficiamento, do transporte ou da comercialização desse crustáceo para garantir a parte principal da sua renda (PASSOS, 2015).

As atividades de captura do caranguejo-uçá e o beneficiamento de sua carne, popularmente conhecida como “massa de caranguejo”, são bastante explorados em muitos municípios do estado do Pará e representam a sustentação econômica de várias comunidades (SILVA, 2011).

As atividades de extrativismo do caranguejo-uçá apresentaram no ano de 2011 uma produção de 8.607,5 toneladas, e só para a atividade de beneficiamento foram 3.677 toneladas, sendo responsável por geração de ocupação e renda para milhares de famílias que habitam a zona litorânea (IBAMA, 2011).

Ogawa et al. (2008) constataram que o rendimento médio da carne de caranguejo-uçá é de aproximadamente 20%, e que 80% é referente a resíduos do animal que são descartados de maneira incorreta, causando malefícios ao meio ambiente.

Dessa forma, vê-se necessário encontrar solução para a reutilização desse resíduo para que não venha a ser descartado de maneira incorreta no meio ambiente, sem nenhum tratamento, podendo contaminar o solo, a água e o ar (SILVA et al., 2013). É nesse cenário que surgiu a compostagem, como uma técnica de reaproveitamento de baixo custo que tem grande importância para o tratamento de resíduos (GONÇALVEZ et al., 2014).

O composto orgânico, de acordo com Kiehl (1998), melhora a qualidade do solo e reduz a contaminação e a poluição ambiental; melhora a eficiência dos fertilizantes minerais; economiza espaços físicos em aterros sanitários; recicla os nutrientes e elimina agentes patogênicos dos resíduos domésticos.

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça condimentar, amplamente consumida na região Norte do Brasil, constituindo-se como uma das principais fontes de renda em pequenas áreas agrícolas, tornando-a uma cultura de grande importância sociocultural (SANTOS; SANTOS; FONSECA JUNIOR, 2012; FERREIRA et al., 2016).

Os solos da região paraense são considerados pobres e intemperizados, e o cultivo de hortaliças requer a utilização de adubos para aumento da produtividade, já que estes são essenciais para a contribuição da melhoria de características químicas do solo e no fornecimento de parte dos nutrientes essenciais requeridos pela planta (MEDEIROS, 2014).

Dentro desse contexto, o estudo teve o objetivo avaliar o desempenho agrônômico do coentro e as características químicas do solo sob diferentes adubações orgânicas com resíduo do caranguejo – uçá.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

O experimento foi desenvolvido no setor de olericultura do Instituto Federal do Pará (IFPA), na área reservada para pesquisa. O IFPA fica localizado no município de Castanhal, na margem da BR 316, km 62, nas coordenadas geográficas: 1° 17' 26'' de latitude Sul e 47° 55' 28'' de longitude Oeste. O clima do município é caracterizado como Equatorial Ami, segundo classificação de Köppen com temperatura média de 25° C e máxima de 40° C. A estação mais chuvosa ocorre entre os meses de dezembro a maio, e a menos chuvosa de junho a novembro, com precipitação média anual superior a 2.500 mm.

Desenvolvimento do experimento

Para a realização do experimento foram desenvolvidos oito tipos de compostos orgânicos, quatro deles continham Esterco bovino (E), Folhas secas (FS) e farinha do resíduo do caranguejo uçá (*Ucides cordatus*) (FC). A outra metade era formada por Gliricídia (*Gliricidia sepium*) (G), FS e FC. A Tabela 1 apresenta a composição dos compostos

orgânicos, enquanto que na Tabela 2 estão presentes as quantidades utilizadas das biomassas em cada composto.

Tabela 1. Compostos orgânicos utilizados no experimento.

Composto	Biomassas
C1	E + FS
C2	E + FS + 1% FC
C3	E + FS + 5% FC
C4	E + FS + 10% FC
C5	G + FS
C6	G + FS + 1% FC
C7	G + FS + 5% FC
C8	G + FS + 10% FC

E: Esterco bovino. FS: Folhas secas. G: Gliricídia. FC: Farinha do caranguejo – uçá. Fonte: Autores (2017).

Tabela 2. Quantidade das biomassas utilizadas para a produção dos compostos orgânicos.

Leira/kg	E	FS	FC	Leira/kg	FS	G	FC
C1	230	100	0	C5	295	35	0
C2	230	100	3,3	C6	295	35	3,3
C3	230	100	16,5	C7	295	35	16,5
C4	230	100	33	C8	295	35	33

E: Esterco bovino. FS: Folhas secas. G: Gliricídia. FC: Farinha do caranguejo – uçá. Fonte: Autores (2017).

As FS, G e E utilizados na pesquisa foram retiradas do próprio local de estudo (IFPA), todos resultantes de produções do campus. O resíduo do caranguejo utilizado veio da comunidade do Treme, município de Bragança-PA. Esta comunidade litorânea possui como atividade econômica principal de seus habitantes a extração e catação de caranguejo-uçá.

Para a obtenção da FC foi necessário submeter os resíduos a um processo de secagem, em estufa natural. Após 7 dias, o material estava livre de umidade e pronto para ser triturado. Foi utilizado o triturador de resíduos orgânicos (TR200 – Trapp) para a obtenção da farinha.

A espécie cultivada foi o coentro (*Coriandro sativum* L.) conhecido popularmente como “verdão”. As etapas da pesquisa de campo iniciaram com a coleta do solo proveniente do setor de oleicultura do IFPA, classificado como Latossolo Amarelo de textura arenosa e topografia suave (MAIA et al., 2014).

O solo foi homogeneizado e passado em peneira com malha de 4 mm e acondicionado em vasos com área de 0,049 m². As sementes foram inseridas em um único sulco longitudinal de 2 cm de profundidade por vaso.

No que diz respeito aos tratos culturais, foi realizada irrigação manual diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde) e controle manual de plantas invasoras. Para combater a incidência de lesmas e caracóis utilizou-se defensivo agrícola em duas aplicações, uma na primeira semana após a plantação e outra na terceira semana.

Parâmetros avaliados

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, com os tratamentos arranjados no esquema fatorial $3 \times 8 + 1$, com três repetições. Foram aplicados os compostos orgânicos em cobertura em dosagens de: 20 t.ha^{-1} , 40 t.ha^{-1} e 60 t.ha^{-1} . Também foi utilizado um único tratamento sem a utilização de composto orgânico, o C0 (testemunha), com 3 repetições. Na Figura 1 há o esquema de como os tratamentos foram arranjados.

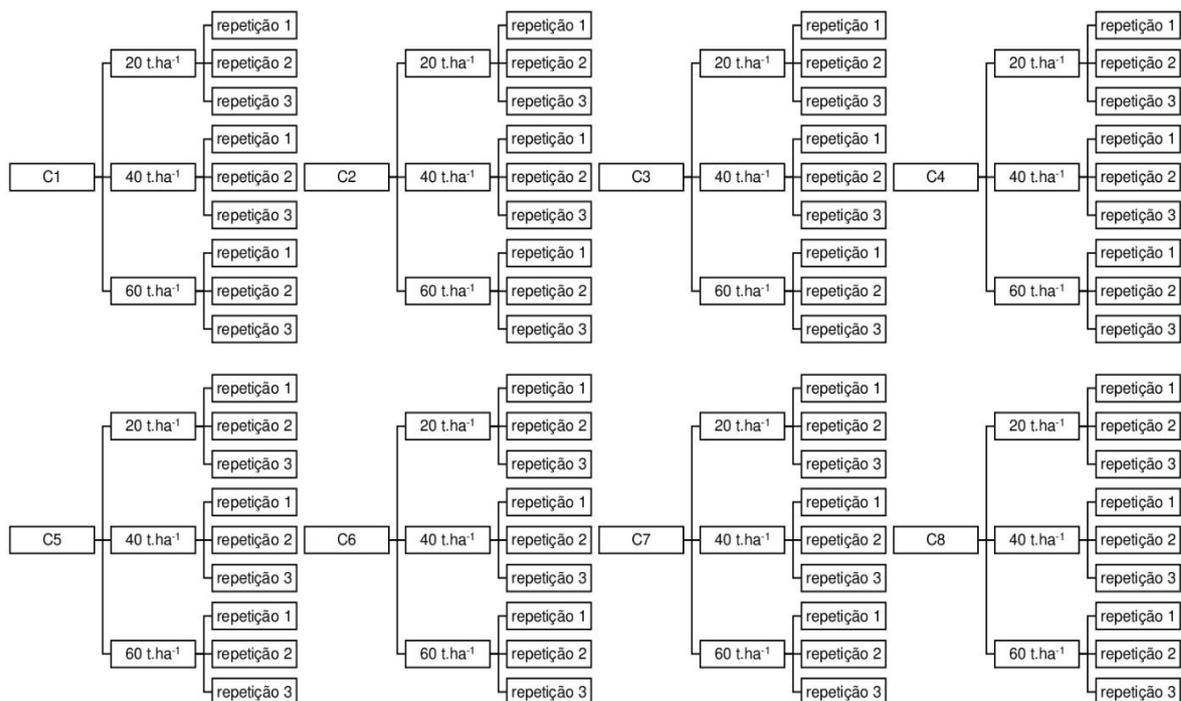


Figura 1. Esquematização do arranjo dos tratamentos. Fonte: Autores (2017).

A colheita do coentro foi realizada aos 45 dias, após a semeadura, levando-se em consideração as plantas na região linear central colhido por vaso, desconsiderando as bordas laterais. Foram coletadas 10 plantas de cada vaso e avaliadas as seguintes características: altura de planta – AL (cm), massa verde – MV (g) e massa seca – MS (g).

A altura das plantas foi mensurada a partir do nível do solo até o ápice da planta utilizando uma régua milimetrada. Com o auxílio de uma balança eletrônica se fez a pesagem da massa verde e massa seca utilizando apenas a parte aérea do coentro. A secagem para

obtenção da massa seca foi realizada em estufa de aquecimento a temperatura de 70 ° C, durante 72 horas.

Para a realização das análises químicas foi necessário retirar de cada vaso uma amostra de solo na profundidade de 0-0,2 m e que posteriormente passaram por processo de secagem ao ar em temperatura ambiente por sete dias, destorroadas e peneiradas, utilizando-se para isso, peneiras de 2 mm de diâmetro, até a obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

Na análise química foram determinadas as concentrações de Potencial Hidrogiônico (pH), Nitrogênio (N), Matéria Orgânica (M.O), Fósforo (P), Sódio (Na), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Alumínio trocável (Al) e Acidez potencial (H+Al), no laboratório de solos do Instituto Federal do Pará – Castanhal, e seguiram a metodologia da Embrapa, segundo Silva et al. (2011).

Análise estatística

Os dados referentes à AL, MV e MS foram submetidos à análise de variância ANOVA com teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Na análise estatística dos resultados referente as características químicas do solo os dados foram submetidos à análise estatística multivariada com as técnicas de Análise de Agrupamento Hierárquica (AAH) e Análise de Componentes Principais (ACP). Para as análises foi utilizado o software Statistica 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desempenho agronômico do coentro

No parâmetro altura das plantas o teste ANOVA identificou diferença significativa entre os tratamentos, e de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade todas as médias das plantas que receberam composto orgânico diferiram da testemunha, que apresentou menor valor para altura do coentro.

Para os tratamentos C1 (E + FS) houve diferença significativa para as três dosagens, sendo que a de 40 t.ha⁻¹ apresentou maior média. No C2 (E + FS + 1% FC) não houve diferença significativa entre as dosagens de 20 t.ha⁻¹ e 40 t.ha⁻¹, a de 60 t.ha⁻¹ apresentou diferença com relação às outras duas dosagens obtendo maior média entre as três. O tratamento C3 (E + FS + 5% FC - 20 t.ha⁻¹) apresentou diferença significativa entre as três dosagens, sendo a de 60 t.ha⁻¹ a maior média entre elas.

Para C4 (E + FS + 10% FC - 60 t.ha⁻¹) também houve diferença significativa entre as dosagens utilizadas de composto e o tratamento adubado com a de 60 t.ha⁻¹ obteve a maior média. De todos os tratamentos compostos por esterco, as maiores médias encontradas foram dos tratamentos C3-40, C3-60, C4-60, não havendo diferença significativa entre eles.

No caso dos compostos que continham a gliricídia, C5 (G + FS), que não continha caranguejo em sua composição, apresentou diferença significativa somente com a dosagem de 20 t.ha⁻¹, que possuíam menor média em relação ao tratamento com 40 t.ha⁻¹ e 60 t.ha⁻¹, que não diferenciaram significativamente entre si. No tratamento C6 (G + FS + 1% FC) existiu diferença significativa entre as três dosagens, no caso do C7 (G + FS + 5% FC) existiu diferença apenas para o de 20 t.ha⁻¹. E C8 (G + FS + 10% FC) apresentou diferença significativa em todas suas dosagens. O tratamento C7-60 apresentou o valor da média mais alta referente à altura da planta, sendo que não apresentou diferença significativa em relação ao tratamento C7-40.

Relacionando os tratamentos que continham esterco e que apresentaram maior média (C3-40, C3-60, C4-60) daqueles que possuíam gliricídia e apresentaram maior média (C7-40 e C7-60), é possível determinar que há diferença significativa entre eles. Dessa forma, afirma-se que o composto C7 contribuiu para o melhor desenvolvimento das plantas de coentro no parâmetro altura, podendo ser utilizado tanto na dosagem de 40 t.ha⁻¹, quanto na de 60 t.ha⁻¹. A Tabela 3 apresenta os resultados referentes a análise estatística da altura do coentro.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão da altura das plantas do coentro.

Tratamentos	Composição	AL (cm)
C0	Testemunha	6,28 ± 0,15 a
C1-20	E + FS – 20 t.ha ⁻¹	9,58 ± 0,29 b
C1-60	E + FS – 60 t.ha ⁻¹	14,11 ± 0,39 c
C5-20	G + FS – 20 t.ha ⁻¹	14,73 ± 0,23 cd
C3-20	E + FS + 5% FC- 20 t.ha ⁻¹	14,81 ± 0,39 cd
C1-40	E + FS – 40 t.ha ⁻¹	15,77 ± 0,17 de
C4-20	E + FS + 10% FC - 20 t.ha ⁻¹	16,00 ± 0,2 e
C2-20	E + FS + 1% FC - 20 t.ha ⁻¹	16,03 ± 0,25 e
C2-40	E + FS + 1% FC - 40 t.ha ⁻¹	16,58 ± 0,29 e
C4-40	E + FS + 10% FC - 40 t.ha ⁻¹	17,83 ± 0,35 f
C2-60	E + FS + 1% FC - 60 t.ha ⁻¹	18,14 ± 0,79 f
C6-20	G + FS + 1% FC – 20 t.ha ⁻¹	18,37 ± 0,41 fg
C3-40	E + FS + 5% FC- 40 t.ha ⁻¹	19,39 ± 0,53 gh
C7-20	G + FS + 5% FC – 20 t.ha ⁻¹	19,43 ± 0,39 gh
C8-20	G + FS + 10% FC – 20 t.ha ⁻¹	20,11 ± 0,1 gi
C4-60	E + FS + 10% FC - 60 t.ha ⁻¹	20,17 ± 0,36 gi
C3-60	E + FS + 5% FC - 60 t.ha ⁻¹	20,66 ± 0,34 ij
C8-60	G + FS + 10% FC – 60 t.ha ⁻¹	21,33 ± 0,45 jk
C5-40	G + FS – 40 t.ha ⁻¹	21,40 ± 0,46 jk
C6-40	G + FS + 1% FC – 40 t.ha ⁻¹	21,56 ± 0,17 jk
C5-60	G + FS – 60 t.ha ⁻¹	22,22 ± 0,21 kl
C8-40	G + FS + 10% FC – 40 t.ha ⁻¹	23,12 ± 0,27 lm
C6-60	G + FS + 1% FC – 60 t.ha ⁻¹	23,46 ± 0,43 m
C7-40	G + FS + 5% FC – 40 t.ha ⁻¹	24,10 ± 0,21 mn
C7-60	G + FS + 5% FC – 60 t.ha ⁻¹	24,65 ± 0,21 n

E: Esterco bovino. FS: Folhas secas. G: Gliricídia. FC: Farinha do caranguejo – uçá. AL: Altura. Letra diferente na coluna difere estatisticamente entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2017).

Esses resultados são superiores aos encontrados por Silvestre et al. (2012), que avaliaram o desempenho agrônômico do coentro fertilizado com mata-pasto com doses e intervalos de aplicação de compostos orgânicos em sistema de produção orgânica, onde observaram altura de plantas de coentro de 14,9 cm com uso de 15,6 ton.ha⁻¹ de mata-pasto.

Assim como no estudo desenvolvido por Santos (2009) que para o adubo químico a média foi de 22,1cm, do composto orgânico foi 16,3 cm e do esterco bovino 12,2 cm. Já nos

trabalhos desenvolvido por Tavella et al. (2010) e Aguiar et al. (2015) as médias das alturas foram superiores, apresentando respectivamente 30,94 cm e 31 cm, o primeiro adubado com palhaça de resteva morta e o segundo com composto orgânico formado por esterco bovino e resíduos vegetais. Na Tabela 4 estão os resultados referente a massa verde e massa seca das plantas de coentro.

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão da massa verde (g) e massa seca (g) de plantas do coentro.

T	Composição	MV (g)	T	Composição	MS (g)
C0	Testemunha	0,71±0,06 a	C0	Testemunha	0,10±0 a
C1-20	E+FS-20 t.ha ⁻¹	1,59±0,06 b	C1-20	E+FS-20 t.ha ⁻¹	0,21±0 a
C5-20	G+FS-20 t.ha ⁻¹	2,54±0,32 c	C1-60	E+FS-60 t.ha ⁻¹	0,47±0,01 b
C6-20	G+FS+1% FC-20 t.ha ⁻¹	3,58±0,07 d	C1-40	E+FS-40 t.ha ⁻¹	0,55±0,04 bc
C3-20	E+FS+5% FC-20 t.ha ⁻¹	4,56±0,26 e	C5-20	G+FS-20 t.ha ⁻¹	0,56±0,03 bc
C1-60	E+FS-60 t.ha ⁻¹	4,76±0,33 e	C4-40	E+FS+10% FC-40 t.ha ⁻¹	0,57±0,02 bcd
C1-40	E+FS-40 t.ha ⁻¹	5,22±0,32 ef	C3-20	E+FS+5% FC-20 t.ha ⁻¹	0,57±0,08 bcd
C7-20	G+FS+5% FC-20 t.ha ⁻¹	5,60±0,16 fg	C2-20	E+FS+1% FC-20 t.ha ⁻¹	0,63±0,01 bcde
C4-20	E+FS+10% FC-20 t.ha ⁻¹	5,63±0,11 fg	C4-20	E+FS+10% FC-20 t.ha ⁻¹	0,64±0,02 bcde
C2-20	E+FS+1% FC-20 t.ha ⁻¹	5,68±0,33 fg	C2-40	E+FS+1% FC-40 t.ha ⁻¹	0,68±0,01 cde
C4-40	E+FS+10% FC-40 t.ha ⁻¹	5,88±0,09 fg	C6-20	G+FS+1% FC-20 t.ha ⁻¹	0,68±0,04 cde
C2-40	E+FS+1% FC-40 t.ha ⁻¹	6,41±0,24 gh	C7-20	G+FS+5% FC-20 t.ha ⁻¹	0,75±0,02 def
C4-60	E+FS+10% FC-60 t.ha ⁻¹	7,00±0,10 hi	C2-60	E+FS+1% FC-60 t.ha ⁻¹	0,78±0,02 efg
C2-60	E+FS+1% FC-60 t.ha ⁻¹	7,56±0,36 ij	C8-20	G+FS+10% FC-20 t.ha ⁻¹	0,87±0,03 fgh
C8-20	G+FS+10% FC-20 t.ha ⁻¹	7,66±0,59 ij	C6-40	G+FS+1% FC-40 t.ha ⁻¹	0,94±0,04 ghi
C5-40	G+FS-40 t.ha ⁻¹	7,72±0,26 ij	C4-60	E+FS+10% FC-60 t.ha ⁻¹	0,99±0,02 hi
C3-40	E+FS+5% FC-40 t.ha ⁻¹	8,25±0,21 jk	C3-40	E+FS+5% FC-40 t.ha ⁻¹	1,04±0,05 hi
C6-40	G+FS+1% FC-40 t.ha ⁻¹	8,31±0,15 jk	C8-60	G+FS+10% FC-60 t.ha ⁻¹	1,05±0,04 hi
C3-60	E+FS+5% FC-60 t.ha ⁻¹	8,80±0,12 kl	C5-40	G+FS-40 t.ha ⁻¹	1,11±0,18 i
C8-60	G+FS+10% FC-60 t.ha ⁻¹	9,22±0,11 l	C8-40	G+FS+10% FC-40 t.ha ⁻¹	1,31±0,07 j
C8-40	G+FS+10% FC-40 t.ha ⁻¹	10,13±0,25 m	C3-60	E+FS+5% FC-60 t.ha ⁻¹	1,32±0,07 j
C5-60	G+FS-60 t.ha ⁻¹	10,92±0,18 mn	C5-60	G+FS-60 t.ha ⁻¹	1,39±0,10 jk
C6-60	G+FS+1% FC-60 t.ha ⁻¹	11,20±0,05no	C6-60	G+FS+1% FC-60 t.ha ⁻¹	1,56±0,01 kl
C7-40	G+FS+5% FC-40 t.ha ⁻¹	11,37±0,10 no	C7-60	G+FS+5% FC-60 t.ha ⁻¹	1,58±0,02 l
C7-60	G+FS+5% FC-60 t.ha ⁻¹	11,82±0,13 o	C7-40	G+FS+5% FC-40 t.ha ⁻¹	1,58±0,02 l

E: Esterco bovino. FS: Folhas secas. G: Gliricídia. FC: Farinha do caranguejo – uçá. MV: Massa verde. MS: Massa seca. T: Tratamento. Letra diferente na coluna difere estatisticamente entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2017).

Nos parâmetros massa verde e massa seca o teste ANOVA identificou diferença significativa entre os tratamentos, e de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade todos as médias das plantas que receberam composto orgânico diferiram da testemunha, no caso da massa seca o único tratamento que não diferenciou significativamente da testemunha foi o C1-20. Os valores médios da massa verde variaram de 0,71 g a 11,82 g, enquanto a massa seca de 0,1 g a 1,58 g.

Nos tratamentos que continham o composto C1 (E + FS) tanto para a MV quanto para MS houve diferença significativa somente para 20 t.ha⁻¹, que apresentou a menor média entre as três dosagens. Para o C2 (E + FS + 1% FC) no caso da MV não houve diferença significativa entre as dosagens de 20 t.ha⁻¹ e 40 t.ha⁻¹, a de 60 t.ha⁻¹ apresentou diferença com relação às outras duas dosagens obtendo maior média entre as três. Já para a MS não ocorreu diferença significativa entre as três dosagens.

O tratamento C3 (E + FS + 5% FC - 20 t.ha⁻¹) para na MV e MS houve diferença significativa na dosagem de 20 t.ha⁻¹, não havendo entre a de 40 t.ha⁻¹ e a de 60 t.ha⁻¹, sendo a última dosagem a que apresentou maior média. No C4 (E + FS + 10% FC - 60 t.ha⁻¹) nas médias da MV somente a dosagem de 60 t.ha⁻¹ apresentou diferença significativa entre as dosagens utilizadas, sendo a maior média entre elas. O mesmo aconteceu para a MS.

Para os tratamentos compostos por esterco a maior média encontrada para a MV foi a do tratamento C3-60, porém, não houve diferença significativa entre C1-40, C2-20, C2-40, C3-40, C4-20, C4-40 e C4-60. No caso da MS, a maior média também correspondeu ao tratamento C3-60, sendo que não diferiu significativamente somente do C3-40 e C4-60.

No caso dos compostos que continham a gliricídia, C5 (G + FS) ocorreu diferença significativa entre todas as dosagens, para ambos os parâmetros (MV e MS), sendo a dosagem de 60 t.ha⁻¹ com a maior média. No tratamento C6 (G + FS + 1% FC), nos dois parâmetros avaliados existiu diferença significativa entre as três dosagens. No caso do C7 (G + FS + 5% FC) na MV existiu diferença apenas para o de 20 t.ha⁻¹, havendo uma larga diferença entre o valor da média dessa dosagem para as de 40 t.ha⁻¹ e 60 t.ha⁻¹. O mesmo aconteceu para MS.

Na MV no C8 (G + FS + 10% FC) existiu diferença significativa em todas suas dosagens. Já na MS, somente a dosagem de 40 t.ha⁻¹ diferiu significativamente das demais, apresentando maior média.

Os tratamentos C6-60, C7-40 e C7-60 apresentaram as maiores médias para MV e MS. Assim como ocorrido no parâmetro altura da planta, dos tratamentos adubados com composto que continha esterco bovino, o tratamento C3 - 60 foi o que apresentou maiores médias para ambos parâmetros.

Os coentros adubados com os compostos orgânicos formados por gliricídia apresentaram maiores médias do que aqueles que possuíam o esterco bovino, e a adição de resíduo do caranguejo uçá contribuiu para um melhor desempenho no crescimento e desenvolvimento das plantas de coentro, tendo em vista que as médias dos tratamentos que continham o resíduo foram superiores aquelas que não tinham. Sendo que tanto para as plantas adubadas com gliricídia quanto para aquelas que possuía esterco o incremento de 5% de resíduo do caranguejo nos compostos orgânicos mostrou ser a ideal para o crescimento das plantas de coentro.

A utilização do resíduo do caranguejo-uçá como fonte de desenvolvimento de plantas também foi bem-sucedido em outros trabalhos científicos, como no desenvolvido por Benchimol, Sutton e Dias Filho (2006), que constatou que a casca do caranguejo-uçá auxilia na promoção do crescimento de mudas de pimenta-do-reino. E Ali, Takatsugu e Miyagawa (1998) identificaram que ao adicionar o resíduo imediatamente antes da semeadura de soja houve um aumento na produção e peso de sementes.

Características químicas do solo

Avaliando as análises químicas do solo pode-se observar que houve alterações em todos os elementos químicos testados nos tratamentos em que foi usado composto orgânico em relação à Testemunha (T0).

De acordo com Alvarez et al. (1999) os valores do Ca e Ca + Mg foram classificados como muito bom, exceto para a testemunha (T0) que em ambos os atributos foi classificada com um nível bom, já para o pH houve tratamentos que se classificaram como bom, muito bom e alto, com valores neutros e de alcalinidade média a elevada, sempre diretamente proporcional ao aumento de resíduo do caranguejo-uçá no tratamento, enquanto que a Testemunha (T0), que não continha nenhum composto orgânico, apresentou pH de acidez média.

Enquanto que os valores referentes ao Al e H+Al, decresceram a medida em que aumentava a quantidade de resíduo do caranguejo-uçá nos tratamentos. Para todos os tratamentos o Al trocável foi classificado como muito baixo, enquanto que a Acidez potencial apresentou valores considerados baixos e muito baixos.

A MO de todos os tratamentos da pesquisa classificou-se como muito bom, pois estão acima da média 7 (ALVARES et al., 1999). Segundo Cravo et al. (2010), os valores

médios de P estão classificados como muito bom. As médias dos atributos químicos de cada tratamento está representada na Tabela 5 (Anexo).

Com a Análise de Agrupamento Hierárquica (AAH) obteve-se o dendrograma (Figura 2), adquirido da matriz de dados padronizados, objetivando avaliar a semelhança das áreas de estudo. Foi admitido um corte na distância euclidiana de 5,8 que permitiu, com o uso conjunto dos atributos químicos, uma divisão clara de três grupos. Pela disposição no gráfico, ambientes pouco distanciados são mais semelhantes do que os amplamente distanciados. O G2 e G3 se assemelham por possuírem uma menor distância euclidiana, enquanto que o G1 é o que menos se assemelha aos outros dois grupos devido a maior distância, ele é caracterizado por apresentar os tratamentos com a maior quantidade de caranguejo-uçá, tanto para aqueles compostos que eram formados com gliricídia quanto para aqueles com esterco, e por terem apresentado maior fertilidade em seus atributos químicos do solo.

O G3 é formado pela Testemunha, tratamento que não possuía nenhum composto orgânico, sendo o que se isolou dos demais por ter apresentado baixa fertilidade de seus atributos químicos. Já o G2 é formado em grande maioria pelos tratamentos que não possuíam o resíduo do caranguejo-uçá e por aqueles que possuíam em menor quantidade, e apresentaram fertilidade intermediária com relação aos G1 e G3.

Os tratamentos C1-20 e C2-20 são os mais semelhantes quanto aos atributos químicos pois apresentaram a menor distância euclidiana (0,9982), enquanto que a Testemunha (T0) e C8-60 foram os que mais se diferenciaram, apresentando maior distância (9,5413).

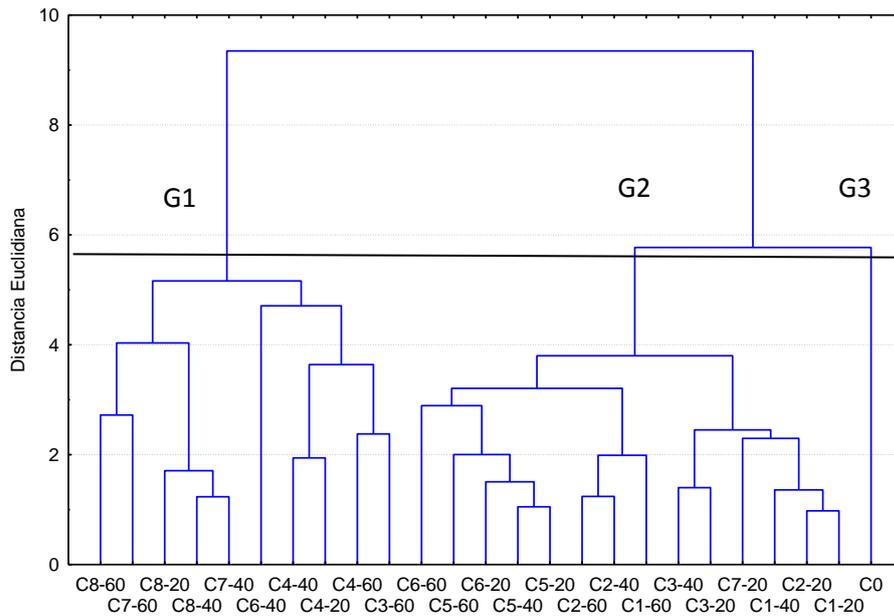


Figura 2. Dendrograma resultante da análise hierárquica de agrupamentos. Fonte: Autores (2017)

Após a realizada a AAH, executou-se o estudo de Análise de Componente Principal (ACP) com a intenção de se determinar as variáveis mais importantes e entender o seu inter-relacionamento.

Na análise de componentes principais, a variância contida em cada componente principal gerado é expressa pelos autovalores da matriz padronizada, de tal forma que o maior autovalor está associado ao primeiro Componente Principal (CP), o segundo maior autovalor ao segundo CP, e assim por diante, até que o menor autovalor esteja associado ao último CP, colocando os primeiros como os mais importantes. Sendo assim, os primeiros componentes principais gerados pela ACP explicam a maior parte da variância dos dados originais. Conforme critérios de seleção das componentes esta pesquisa adotou a retenção dos componentes que explicaram mais de 70% da variância conforme sugerido por Kaiser (1960). Sendo assim, foram gerados 2 componentes principais.

Os autovalores, as percentagens das variâncias associadas aos CPs gerados e as percentagens das variâncias acumuladas, assim como o resultado da análise ACP dos tratamentos avaliados de acordo com as similaridades quanto aos atributos químicos, são apresentadas na Tabela 6.

A primeira e a segunda componente principal foram necessárias para explicar a variância total, devido somente estas apresentarem variância acima de 70%. Isso mostra que, de nove variáveis, passam-se a utilizar duas, havendo redução de dimensionalidade das variáveis originais, com perda de explicação de menos de 24%. Quanto ao percentual de variância explicado pelas CPs, verifica-se que na profundidade a primeira e a segunda

componente são responsáveis por 76,6423% da variância total, sendo 58,26 % na CP1 e 18,38% na CP2.

Tabela 6. Fatores extraídos por componentes principais, destacando os atributos químicos do solo com cargas superiores a 0,7 (módulo).

Variáveis	CP 1	CP2
pH	0,956206	0.029824
N	0.108250	0,918990
MO	0.099840	-0.143093
P	0.218733	-0,737349
Na	0,897709	-0.038370
Ca	0,940999	0.050786
Ca+Mg	0,921920	0.131210
Al	-0,852641	0.401342
H+Al	-0,895913	0.231157
Autovalores	5.243452	1.654351
% da variância	58.26057	18.38168
Autovalores acumulados	5.243452	6.897803
% acumulativa	58.2606	76.6423

CP1: Componente Principal 1; CP2: Componente Principal 2. Fonte: Autores (2017).

Como pode-se observar, na Figura 3.A, algumas variáveis estão próximas umas às outras, isso mostra que essas possuem a mesma representatividade no gráfico. E aquelas que estão mais próximas ao círculo unitário possuem maior contribuição em relação às variáveis que estão mais afastadas. As variáveis que mais contribuem no CP1 são: Na, Ca, pH, Ca + Mg (possuem a mesma representatividade) Al e H + Al (mesma representatividade), enquanto que na CP2 são o N e P (não possuem a mesma representatividade).

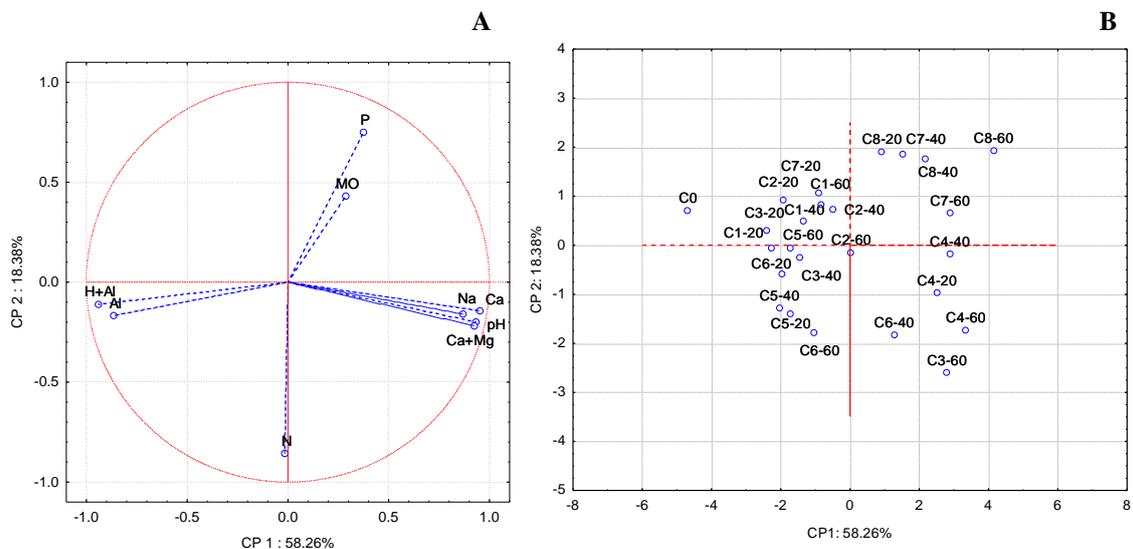


Figura 3. Análise de componentes principais (ACP) com base nas variáveis do solo. A: Gráfico da distribuição da nuvem de variáveis, no círculo de correlações. B: Gráfico da distribuição da nuvem de pontos (os estados). Fonte: Autores (2017).

Analisando-se o gráfico da Figura 3.A, da distribuição da nuvem de variáveis em relação ao gráfico da Figura 3.B, da distribuição da nuvem de pontos, pode-se concluir que no que diz respeito ao CP1 os tratamentos C0, C1-20, C2-20, C3-20, C6-20, C5-20 foram os que apresentaram valores mais altos para as variáveis Al e H + Al e mais baixos para Ca, Ca + Mg, pH, e Na, assemelhando-se por apresentarem as mesmas dosagens de compostos (20 t.ha⁻¹) e menor quantidade de caranguejo-uçá presente nos compostos. Enquanto que C8-60, C3-60, C4-60, C4-40, C7-60 e C4-20 obtiveram as médias mais altas para as variáveis Ca, Ca + Mg, pH e Na, e as mais baixas para Al e H + Al, caracterizando-se por apresentarem maiores quantidades de caranguejo-uçá nos compostos orgânicos.

Os tratamentos que continham o resíduo do caranguejo uçá apresentaram maiores teores de Ca, Ca + Mg e pH alcalino, decorrente da grande quantidade de carbonato de cálcio e elevada alcalinidade que faz parte da composição estrutural desse crustáceo (RUPERT e BARNES, 1996; FERREIRA et al., 2011). O nível de Na no solo também aumentou proporcionalmente ao incremento de resíduo de caranguejo nos compostos utilizados.

Características semelhantes também foram encontradas nos trabalhos desenvolvidos por Kishi, Benchimol e Oliveira (2004), Araújo et al. (2009) e Ferreira et al. (2011) que constataram níveis mais altos de Ca, Ca + Mg, Na e pH alcalino com a utilização do resíduo, mostrando que esse composto orgânico alternativo se apresenta como uma excelente fonte de cálcio, contribuindo para melhoria e correção dos solos.

Segundo Malavolta (1981), a acidez potencial ligada ao Al trocável é observada até se atingir o pH 5 – 5,5. Dessa forma, a medida em que o pH ultrapassa essa faixa, a tendência é que o Al trocável e a acidez potencial diminua, explicando essa relação inversamente proporcional presente entre os tratamentos estudados.

Com relação ao CP2 os tratamentos C3-60, C6-60, C6-40 e C4-60 possuíam as médias mais altas para N, C3 e C4 são compostos formados por E + FS + 5% FC e E + FS + 10%FC, respectivamente, enquanto que o composto C6 por G + FS + 1% FC. Todos os quatro tratamentos possuíam o resíduo do caranguejo-uçá, porém em quantidades diferentes.

Já os tratamentos C8-20, C7-40, C8-40, C8-60 obtiveram os maiores valores para P, sendo todos os compostos formados por glicírdia e farinha do caranguejo, diferenciando apenas a quantidade utilizada de farinha no composto C7 (G + FS + 5% FC) que é inferior ao utilizado no C8 (G + FS + 10% FC).

CONCLUSÃO

Após a aplicação do composto orgânico contendo resíduos do caranguejo-uçá no cultivar coentro constatou-se que, o tratamento que possuía o C7 (G + FS + 5% FC) com a dosagem de 60 ton.ha⁻¹ apresentou valor mais altos com relação à Altura da planta, massa verde e massa seca. Com isso, pode-se afirmar que os tratamentos adubados com os compostos orgânicos que possuíam gliricídia, folhas secas e 5% de resíduos do caranguejo apresentaram melhor desempenho agrônomo

Quanto as características químicas a adição de resíduo do caranguejo-uçá contribuiu para o aumento nos teores de Ca, Mg e pH alcalino, e para a diminuição de acidez potencial e inexistência de Alumínio trocável. Com isso, esse composto orgânico alternativo se apresenta como uma excelente fonte de cálcio, contribuindo para melhoria e correção de solos mais ácidos.

Diante desse cenário, pode-se concluir que a utilização do resíduo do caranguejo-uçá em compostos orgânicos com finalidade de adubação mostrou-se eficaz para o experimento realizado com o coentro.

REFERÊNCIAS

ABDALA, G.C.; MELO, F. W.; SARAIVA, N. A. **Plano de manejo da reserva extrativista marinha de Caeté-Taperaçú (PA)**. Volume I: Diagnóstico. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/resex_caete_taperacu_pm_diag.pdf. Acesso em: 16 de Jun. 2016.

AGUIAR, A. M. de.; SOUZA, J. A. E. de.; SOUZA, R. F. de.; CARVALHO, A. S. de.; FERREIRA, C. P. Produção de coentro (*Coriandrum sativum* L.) cultivado com composto orgânico em Irituia – Pará. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia. 9. 2015. Belém. **Anais...**Belém: IFPA, 2015.

ALI, M., TAKATSUGU, H. & MIYAGAWA, S. Effects of soil amendment with crab shell on the growth and nodulation of soybean plants (*Glycine max* Merr.). **Plant Production Science**, v. 1, p. 119-125, 1998.

ALVARES V. V.H.; DIAS, L.E.; RIBEIRO, C.A.; SOUZA, R.B. de. Uso de gesso agrícola. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.67-78.

ARAÚJO, F, J, F.; AQUINO, M,D.; AQUINO, B, F.; BEZERRA, F,M,L.; NETO, F,C. Aplicação do Composto orgânico produzido a partir de caranguejo uçá *Ucides cordatus*

cordatus no cultivo de feijão caupi *Vigna unguiculata* (L.) WALP. **Rev. Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal. v. 6, n. 3, p. 015-035, 2009.

BENCHIMOL, R. L.; SUTTON, J. C.; DIAS FILHO, M. B. Potencialidade da casca de caranguejo na redução da incidência de fusariose e na promoção do crescimento de mudas de Pimenteira-do-reino. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, p.180-184, 2006.

CRAVO, M.S; VIEGAS, I. J. M; BRASIL, E. C. **Recomendação de adubação e calagem para o estado do Pará**. 1. ed. Belém: Rev. e Atual. Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 262 p.

FERREIRA, F. J.; AMORIM, A. V.; ARAUJO, F. J. F.; LACERDA, C. F.; AQUINO, M.D. Salinização do solo e desenvolvimento de meloeiro com a aplicação de resíduo de caranguejo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.15, n.4, p.359–364, 2011.

FERREIRA, L. L. ; OLIVEIRA, N, P, S.; MIGUEL, L. C. V.; SANTOS, E. C. dos.; PORTO, V. C. N. Qualidade de coentro orgânico em função do armazenamento e embalagens. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 11, n. 2, p. 104- 109, 2016.

GOMES, J. D.; ABRUNHOSA, F. A.; SIMITH, D. J. B. EDIVIN, N. Mangrove sedimentar characteristics and implications for Crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) distribution in a estuarine area of the Amazon region. **Acta Amazônica**. v. 43, n. 2, p. 481-489, 2013.

GONÇALVEZ, M, S.; FACCHI, D, P.; BRANDÃO, M, I.; BAUER, M.; PARIS JUNIOR, O. Produção de mudas de alface e couve utilizando composto proveniente de resíduos agroindustriais. **Rev. Bras. de Agroecologia**. v. 1, n.1, p. 216-224, 2014.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Boletim Estatístico da pesca e aquicultura 2011**. Brasília, DF, 2011. 60p.

KAISER, H.F. The application of electronic computers to factor analysis. **Educational and Psychological Measurement**. v. 20, n. 1, p.141-151, 1960.

KIEHL, E, J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: E.J. Kiehl, 1998.

KISHI, I. H. S.; BENCHIMOL, R. L.; OLIVEIRA, R. F. de. Ação de substâncias orgânicas de origem animal e vegetal na incidência de fusariose e no desenvolvimento da pimenteira-do-reino. In: Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental. 8. 2004. Belém. **Anais...Belém: EMBRAPA**. 2004.

MAIA, N. J. C.; NASCIMENTO, R. E. N. do; OLIVEIRA, P. S. C.; GUALDEZ, J. M. da S.; GONÇALVEZ, J. D. Avaliação da fertilidade do solo de uma capoeira em transição para uma roça com queima no IFPA- Castanhal, Pará. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia. 9. 2014. Belém. **Anais...Belém: IFPA**, 2014.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: Adubos e adubação**. 3. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 1981. 596p.

MEDEIROS, G. K. C. Q. **Estudo comparativo da influência da adubação química e orgânica nos parâmetros químicos do solo de cultivo das hortaliças jambu (*Acmella oleracea* L.R.K. Jansen) e coentro (*Coriandrum sativum* L).** 2014. 37 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade do Estado do Pará. 2014.

OGAWA, M.; SILVA, A. I. M.; OGAWA, N. B. P.; NUNES, M. L.; MAIA, E. L. Adequações tecnológicas no processamento da carne de caranguejo. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas. v. 28, n.1, p. 78-82, 2008.

OLIVEIRA, M. V.; MANESCHY, M. C. A. Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos, Cubatão. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi- Ciências Humanas**, Belém, v. 9, n. 1, p. 129-143, 2014.

PASSOS, P. H. S. Ciência ao sabor do mangue: o saber do caranguejeiro melhorando a condição de trabalho e renda. 2015. 172 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares). Instituto Federal do Pará, Castanhal, 2015.

RUPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologiados Invertebrados**. 6.ed. São Paulo: Roca Ltda, 1996.

SANTOS, K. P. **Desempenho agrônômico do coentro submetido a diferentes adubações, Altamira –PA**. 2009. 51 p. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Pará, Altamira, 2009.

SILVA, F. C.; PEREIRA, P.A. da; BARRETO, W. de O.; PÉREZ, D. V.; SILVA, C. A. **Manual de métodos de análises químicas para avaliação da fertilidade do solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 56 p.

SILVA, F. E. R. **Carne de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763): obtenção, beneficiamento, qualidade bacteriológica e físico-química**. 2011. 89 p. Tese. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

SILVA, V. M.; RIBEIRO, P. H.; TEIXEIRA, A. F. R.; SOUZA, J. L. de. Qualidade dos compostos orgânicos preparados com diferentes proporções de ramos de gliricídia (*Gliricidia sepium*). **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 8, n.1, p. 187-198, 2013.

TAVELLA, L. B.; GALVÃO, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. A.; NEGREIROS, J. R. da. S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 4, p. 614-618, 2010.

ANEXO

Tabela 5. Médias dos atributos químicos dos tratamentos.

Tratamentos	pH	N	MO	P	Na	Ca	Ca + Mg	Al	H + Al
		%	g/kg	mg/dm ³	cmolc/dm ³				
C0	5,68	0,10	12,61	101,5	1,55	2,7	4,3	0,1	1,9
C1-20	6,57	0,14	15,40	124	2	4,35	5,6	0,1	1,7
C1-40	6,71	0,15	15,45	141,5	2,35	4,8	6,5	0,1	1,4
C1-60	6,80	0,17	20,24	156,5	2,55	4,7	6,7	0,1	1,3
C2-20	6,67	0,13	15,50	137	1,95	4,6	5,45	0,1	1,4
C2-40	6,85	0,15	20,24	140	2,4	5,5	6,95	0,1	1,1
C2-60	7,00	0,17	18,59	135	2,25	6,15	8,05	0,1	1,1
C3-20	6,85	0,12	8,03	123	1,9	4,6	5,9	0,1	1,75
C3-40	6,93	0,15	9,17	134,5	2,2	4,75	6,45	0,1	1,35
C3-60	7,66	0,21	11,57	105	3,6	7,55	9,8	0	0,6
C4-20	7,66	0,15	10,02	129	4,35	6,65	9,3	0	0,95
C4-40	7,62	0,16	12,11	156	5,4	6,4	8,25	0	0,8
C4-60	7,79	0,17	10,45	113	5	6,9	8,4	0	0
C5-20	6,81	0,20	9,89	123	2,2	4,7	6,5	0,1	1,45
C5-40	6,74	0,18	10,95	112,5	2,6	4,6	6,05	0,1	1,7
C5-60	6,72	0,17	13,23	145,5	3,2	4	5,95	0,1	1,7
C6-20	6,81	0,17	15,01	119	2,2	4,4	5,95	0,1	1,6
C6-40	7,29	0,20	21,47	104	3,4	6,9	9,45	0,1	1
C6-60	7,13	0,22	17,09	105,5	2,55	5	6,5	0,1	1,35
C7-20	7,05	0,08	15,39	126,5	2,15	4,9	6,55	0,1	1,05
C7-40	7,22	0,10	15,39	164,5	2,8	5,8	7,85	0	0,65
C7-60	7,53	0,12	22,05	130,5	3,45	6,85	9,1	0	0,4
C8-20	7,26	0,08	16,32	146,5	2,85	5,4	6,75	0	0,8
C8-40	7,26	0,10	18,60	158	3,45	6,6	7,8	0	0,6
C8 -60	7,56	0,12	22,39	179,5	4,6	7,45	9,25	0	0,2

Fonte: Autores (2017).

4 CONCLUSÃO GERAL

O incremento de 5% de resíduos do caranguejo nos compostos orgânicos que possuíam glicírdia resultou no melhor desempenho agrônômico, com as maiores médias para altura, massa verde e massa seca, mostrando ser o percentual ideal para o crescimento das plantas de coentro.

Com relação às características químicas, os tratamentos que possuíam resíduos do caranguejo assemelharam-se por possuir maior quantidade de Ca, Mg, Na e pH alcalino, contribuindo para a melhoria e correção de solos mais ácidos.

Dessa forma, a pesquisa revelou a viabilidade do aproveitamento dos resíduos de caranguejo-uçá como um fertilizante orgânico alternativo, sugerindo uma alternativa ecologicamente viável para estes resíduos orgânicos, além de contribuir para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e lixões, e redução dos impactos ambiental.

ANEXO 1 - Normas para publicação da Revista Brasileira de Agroecologia

Título: Em letras maiúsculas em negrito, justificado. Logo abaixo descrever título em inglês sem negrito (em letras minúsculas), apenas com primeira letra maiúscula. Espaçamento simples.

Resumo: Deverá conter no máximo 1000 caracteres. Espaçamento simples.

Palavras-chave: Serão permitidas até quatro palavras-chave que não estejam repetidas no título. Devem ser alocadas logo abaixo do resumo.

Abstract: Deve seguir a mesma diagramação do resumo, com 1000 caracteres, espaçamento simples, sendo elaborado no idioma inglês americano, seguido das respectivas palavras-chave (Keywords). Torna-se de fundamental comprometimento dos autores proceder à revisão do idioma por profissional capacitado, evitando erros de tradução e má qualidade do texto. Quando o manuscrito for escrito em inglês, deverá então apresentar inicialmente a versão do resumo em inglês, seguido da versão em português. Quando for escrito em espanhol, deverá apresentar inicialmente a versão do resumo em espanhol, seguido do resumo em inglês.

Espaçamento: 1,5cm em todo corpo do texto incluindo legendas e citações, exceto quando especificado, como no caso do resumo, Tabelas, Figuras e referências bibliográficas.

Fonte/formato do documento principal: Times New Roman, tamanho 12, formato justificado.

Sublinhado/itálico: Não será permitida a utilização destes realces. No entanto, o realce em Itálico é obrigatório para todos os nomes científicos, devidamente formatados.

Palavras de outra origem: Palavras que não sejam de origem portuguesa devem ser apresentadas entre aspas.

Notas de rodapé: Não são permitidas.

Unidades: Deverá ser de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI). Sempre informá-las na descrição das Tabelas e Figuras.

Estatística: Sempre informar o tipo de análise realizada e o nível de probabilidade em que se fundamentou a análise. Faça a citação e a correspondente referência do ano e da versão do programa utilizado, bem como dos respectivos autores.

Itens/subitens: Utilize itens e subitens sem negritos ou itálicos. Os ITENS principais devem ter todas as letras capsuladas e Subitens devem ter a primeira letra capsulada. Faça a divisão dos assuntos abordados dentro do corpo do texto e utilize Subitens para os títulos dos subtemas, como por exemplo, os diferentes tópicos da METODOLOGIA, dos RESULTADOS E DISCUSSÃO. O item e o subitem devem aparecer numa linha única, sem

acompanhamento do corpo do texto. Não os enumere. Não utilize subdivisões no item INTRODUÇÃO.

Citação de literatura: Quando citar literatura no texto, diretamente em referência aos autores, utilizar o último sobrenome apenas com a primeira letra maiúscula e ano entre parênteses. Quando houver 2 autores cite o último sobrenome de ambos, quando mais de dois autores cite apenas o último sobrenome do primeiro autor seguido de et al. (sem itálico) e do ano entre parênteses. Quando em referência indireta, proceda a mesma orientação, mas abrangendo o sobrenome do/s autor/es entre parênteses e letras em maiúsculo. Exemplos:

- De acordo com Vicente e Rodrigues (2003)
- Donazzolo et al. (2001)
- (VICENTE e RODRIGUES, 2003)

Quando houver mais de uma citação atentar para utilização de ponto e vírgula para sua separação (ANDERSON, 1989; BELL, 1992; WARE, 1993). Se houver citação de autores com coincidência de sobrenome e data, diferencie-os pelas iniciais, exemplo: Ferreira G. (1993), Ferreira L. (1993). Havendo duas ou mais obras citadas referentes ao mesmo autor com o mesmo ano, deve-se indicar após a menção do ano a letra "a" para a primeira citação e a letra "b" para a segunda citação, e assim por diante. Tal procedimento deverá ser seguido também no momento de proceder à listagem das referências bibliográficas. Ex.: Pilgro (1983a) ou (PILGRO, 1983a); Pilgro (1983b) ou (PILGRO, 1983b).

No caso da necessidade da reprodução de parte do texto na íntegra, esta deverá ser descrita entre aspas, com recuo de 5cm à direita, parágrafo simples, justificado, fonte número 10, tendo no máximo cinco (05) linhas. O/s autor/es deverá/rão ser citado/s na próxima linha abaixo da referida citação, em recuo à direita.

Não serão aceitas citações de outras citações (exemplo: VICENTE apud RODRIGUES, 2003). Deve-se acessar a obra primária.

Referências bibliográficas: Faça a listagem apenas de referências bibliográficas que foram citadas no texto. Faça conferência minuciosa da relação de referências citadas e das listadas e vice e versa. Manuscritos que apresentem irregularidades neste quesito serão desconsiderados. A listagem das referências deve seguir rigorosamente as normas sugeridas pela revista. As referências deverão ser listadas em ordem alfabética no final do manuscrito após os agradecimentos. Devem estar ordenadas primariamente de acordo com o sobrenome do primeiro autor, e secundariamente pela data da publicação.

Extensão do documento principal: Microsoft Word 97/2000/XP/2010 (.doc/.docx), OpenOffice.org Text Document (.sxw ou .odt) ou em Rich Text Format (.rtf)

Tamanho/Margens: Tamanho do papel A4 com 2,5 cm para margens superior e inferior e 3,0 cm para as margens direita e esquerda.

Tabelas: Use fonte Times New Roman tamanho número 10, em espaçamento simples para o título da Tabela e descrição dos dados no seu interior (Ex. Tabela 1. Descrição de.....). O título deve estar localizado na parte superior da Tabela. Em caso de dados provenientes de análise estatística, verifique se todas as análises estão presentes e se houver comparação de médias, certifique-se de que haja referência à mesma e seus indicadores de significância. Apresente a legenda completa descrevendo as unidades e as categorias de dados, sem negritos ou itálicos, localizada na parte superior da Tabela, com sua numeração seguida de ponto. Não apresente Tabelas e Gráficos com o mesmo conteúdo, pois os Gráficos serão sempre preferidos às Tabelas. Certifique-se de que a Tabela seja autoexplicativa em todos os mínimos detalhes. A numeração das Tabelas deve se dar de forma contínua em algarismos arábicos. Certifique-se de que haja qualidade gráfica suficiente para leitura da mesma. As Tabelas devem apresentar apenas linhas horizontais e nenhuma linha lateral (vertical). Toda a tabela deve estar ausente de qualquer tipo de preenchimento/sombreamento, estando em coloração branca.

Figuras: Use fonte Times New Roman tamanho número 10, em espaçamento simples para o título da Figura e descrição dos dados no seu interior. O título da Figura deve estar localizado na parte inferior da Figura e sua numeração seguida de ponto. Apresente a legenda completa descrevendo as unidades e as categorias de dados, sem negritos ou itálicos. Não apresente Figuras e Tabelas com o mesmo conteúdo. Certifique-se de que a Figura seja auto explicativa em todos os mínimos detalhes. Certifique-se de que a Figura esteja legível e realmente seja necessária para representar seu objetivo em questão. A numeração das Figuras deve se dar de forma contínua em algarismos arábicos. As Figuras devem aparecer no corpo do texto no local logo após o parágrafo de sua citação. Além disso, todas figuras também deverão ser submetidas como arquivo complementar diretamente no sistema, desprovidas de título. Certifique-se que haja qualidade gráfica suficiente para leitura da mesma tendo no mínimo 500 dpi, com limite de 700 Kb.

Equações /símbolos: Use a ferramenta de inserção de equação oferecida pelo sistema de edição que está sendo utilizado de acordo com os formatos permitidos pela RBA. Não insira equações soltas sem inserção da ferramenta adequada, caso contrário não serão consideradas devido à probabilidade de eventuais erros na formatação posterior. Além disso, todas equações também deverão ser submetidas como arquivo complementar diretamente no sistema, desprovidas de título. Certifique-se que haja qualidade gráfica suficiente para leitura da mesma tendo no mínimo 500 dpi, com limite de 700 Kb.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS EM MANUSCRITOS.

Devem ser listadas em ordem alfabética, espaçamento simples, justificadas.

Autoria pessoal: Devem ser referenciados todos autores, separados por ponto e vírgula. Para cada autor deve-se iniciar pelo último sobrenome, seguido das iniciais dos demais nomes. No caso de sobrenomes compostos deve-se manter a conexão via hífen dos mesmos (DUQUE-ESTRADA, O.; ROQUETE-PINTO, E.). No caso de sobrenomes que indicam parentesco, não se deve utilizá-los no início, mas este deve acompanhar o sobrenome (CÂMARA JUNIOR, J. M.;

SANTOS JUNIOR, L. E. do.). No caso de sobrenomes que indicam substantivo + adjetivo deve-se proceder à mesma ação do item anterior (CASTELO BRANCO, C.; ESPÍRITO SANTO, H.)

Quando a autoria é de uma Instituição:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 7p.

Quando a autoria apresenta indicação de tradutor:

GOMES, A.C.; VECHI, C.A. Estática romântica: textos doutrinários comentados. Tradução de Maria Antonia Simões Nunes; Duílio Colombini. São Paulo: Atlas, 1992. 186 p.

Quando há indicação de série na obra:

PHILLIPI JUNIOR, A. et al. Interdisciplinaridade em ciências ambientais. São Paulo: Signus, 2000. 318 p. (Série textos básicos para a formação ambiental, 5).

MODELOS DE REFERÊNCIA

A. Monografias (compreende livros, guias, dicionário, trabalhos acadêmicos como teses, dissertações, Tcc's e memoriais)

Livro: AUTORES. Título (em negrito antes de subdivisão). n° ed. (edição descrita de forma abreviada). Cidade: Editora, ano. número total de páginas. [Se for o caso, adicionar autoria da tradução da obra.]

ALMEIDA, M. C. B. Planejamento de bibliotecas e serviços de informação. Brasília: Briquet de Lemos, 2000. 112p.

Livro em formato eletrônico: AUTORES, título (em negrito antes de subdivisão), Cidade: Editora, ano. número total de páginas. [Se for o caso, adicionar autoria da tradução da obra]. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

HECK, L.A. A borboleta azul. Lajeado, RS: Univates Editora, 2006. 17p. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/eu000004.pdf>> Acesso em: 11 abr. 2008.

Dicionário e referência similares: AUTORES, título (em negrito antes de subdivisão), Cidade: Editora, ano. número total de páginas. Informações complementares sobre edição.

HOUAISS, Antonio (Ed.). Novo dicionário Folha Webster's: Inglês/português, português/inglês. Co-editor Ismaelo Cardim. São Paulo: Folha da Manhã, 1996. Edição exclusiva para assinantes da Folha de S. Paulo.

Dicionários e referências similares em formato eletrônico: AUTORES, título (em negrito antes de subdivisão), Cidade: Editora, ano. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado]. ano). ou versão do arquivo digital.

CÉLULA tronco. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_tronco>. Acesso em: 03 fev. 2008.

Capítulo de livro

Com autoria diferente do autor principal da obra: AUTOR (ES) do capítulo. Título. In: Autor (es) da obra (titulação da participação na obra como editores ou organizadores etc. de forma abreviada). Título (em negrito até antes da subdivisão - quando for o caso). n° ed. (edição descrita de forma abreviada). Cidade: Editora, ano. p. n°-n°. (intervalo da paginação inicial até a paginação final).

ROMANO, G.. Imagens da juventude na era moderna. In: LEVI, G.; SCHMIDT, J. (Org.). História dos Jovens 2. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. p. 7-16.

Capítulo de mesma autoria da obra: AUTOR (ES). Título (em negrito até antes da subdivisão - quando for o caso). n° ed. (edição descrita de forma abreviada). Cidade: Editora, ano. [Informações complementares quando tiver.] p. n°-n°. (intervalo da paginação inicial até a paginação final).

RAMOS, M. E. M. Tecnologia e novas formas de gestão em bibliotecas universitárias. Ponta Grossa: UEPG, 1999. Serviços administrativos na Bicenda UEPG, p. 157-182.

Capítulo sem título próprio de mesma autoria da obra: AUTOR(ES). Título (em negrito até antes da subdivisão - quando for o caso). Cidade: Editora, ano. [Informações complementares quando tiver.] cap. n°, p. n°-n°. (intervalo da paginação inicial até a paginação final).

ESDAILE, A. A student manual bibliography. 2.ed. London: Allen & Unwin, 1932. cap. 6A, p.178-196

Capítulo de livro em formato eletrônico: AUTOR (ES). Título (em negrito antes de subdivisão). Ano. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano). ou versão do arquivo digital.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. São Paulo, 1999. Entendendo o meio ambiente, v. 1. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.html>>. Acesso em: 8 mar. 1999.

Dissertação e Tese

Dissertações e teses em formato papel: AUTOR. Título (em negrito antes de subdivisão). Ano. n° [total de páginas] p. Tese ou Dissertação (Doutorado ou Mestrado em xxxxx) - Unidade da Instituição, Nome da Instituição, Cidade do campus, ano.

ALEXANDRE SOBRINHO, G. O autor multiplicado: em busca dos artifícios de Peter Greenaway. 2004. 194 p. Tese (Doutorado em Multimeios) – Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

Dissertações e teses em formato eletrônico: AUTOR. Título (em negrito antes de subdivisão). Ano. n° [total de páginas] p. Tese ou Dissertação (Doutorado ou Mestrado em xxxxx) - Unidade da Instituição, Nome da Instituição, Cidade do campus, ano. Disponível em: < link do arquivo > Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

RAMME, F. L. P.. Uma arquitetura cliente/servidor para apoiar a simulação de redes em ambiente de simulação orientada a eventos discretos. 2004. 143 p. Dissertação (Mestrado em Comunicações) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000360068>> . Acesso em: 20 mar. 2007.

Publicações seriadas (periódicos, revistas, jornais, publicações anuais, etc.)

Título do periódico: Devem ser escritos por extenso e com realce em negrito.

Artigo com autoria de pessoa física: Autor (es). Título. Título do periódico, v. n° (número do volume), n° x (número do periódico), p. xx-xx (intervalo da página inicial à página final), ano.

ALEXANDER, C.L.; EDWARD, N.; MACKIE, R.M. The role of human melanoma cell ICAM-1 expression on lymphokine activated killer cell-mediated lysis, and the effect of retinoic acid. British Journal of Cancer, v. 80, n. 10, p.1501-1505, 1999.

Instituição como autora: NOME DA INSTITUIÇÃO (em letra maiúscula) - ABREVIACÃO. Informações adicionais sobre equipe autora da instituição. Título. Título do periódico, v. n° (número do volume), n. x (número do periódico), p. xx-xx (intervalo da página inicial à página final), ano.

INTERNATIONAL LEAGUE AGAINST EPILEPSY – ILAE. Commission on Antiepileptic Drugs. Considerations on designing clinical trials to evaluate the place of new antiepileptic drugs in the treatment of newly diagnosed and chronic patients with epilepsy. *Epilepsia*, v.39, n.7, p.799-803, 1998.

Ausência de autor: Título (PRIMEIRA PALAVRA MAIÚSCULA). Título do periódico, v. n° (número do volume), n. x (número do periódico), p. xx-xx (intervalo da página inicial à página final), ano.

CARCINOMA of the lung. *Seminars in roentgenology*, New York, v.25, n.1, p.5-124, 1990.
E. EVENTOS (anais, proceedings, resumos e atas)

Evento com anais ou Resumos dos trabalhos apresentados: Autor(es). Título. In: TÍTULO DO EVENTO, edição do evento. Ano, Cidade. Nome do tipo de publicação gerada pelo evento...Cidade editora: Instituição organizadora, ano. p. x-x (intervalo de páginas).

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. Anais...São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

Evento com anais ou Resumos dos trabalhos apresentados em formato eletrônico: Autor (es). Título. In: TÍTULO DO EVENTO, edição do evento. Ano, Cidade. Nome do tipo de publicação geradas pelo evento + eletrônico...Cidade editora: Instituição organizadora, ano. p. x-x (intervalo de páginas). Disponível em: < link >. Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. Anais eletrônicos...Recife: UFPE, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.

DOCUMENTO JURÍDICO (Leis, decretos, emenda constitucional, medida provisória, portarias, resoluções, etc.)

Documentos na versão papel: NÍVEL DO PODER da AUTORIA DO DOCUMENTO (nível). Nome do documento n° xxx, de dia de mês de ano. Dispõe/Estabelece (descrever). Tipo de coleção (em negrito até antes da subdivisão), Cidade, v. x (volume do documento), n.xx (número da publicação), p. xx-xx (intervalo de páginas), ano.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n° 42.822, de 20 de janeiro de 1998. Dispõe sobre a desativação de unidades administrativas de órgãos da administração direta e das autarquias do Estado e dá providências correlatas. *Lex:coletânea de legislação e jurisprudência*, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 217-220,1998.

Documentos jurídicos em formato eletrônico: NÍVEL DO PODER da AUTORIA DO DOCUMENTO (nível). Nome do documento n° xxx, de dia de mês de ano. Dispõe/Estabelece (descrever). Tipo de coleção (em negrito até antes da subdivisão), Cidade, v. x (volume do documento), n.xx (número da publicação), p. xx-xx (intervalo de páginas), ano. [Tipo de acesso eletrônico - acesso a CD-ROM] CD-ROM ou [Link] Disponível em: < link>. Acesso em: data de acesso (dia mês [abreviado].ano).

Condições para submissão: Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (.doc ou .docx), Rich Text Format (.RTF) ou OpenOffice.org 1.0 Text Document (.sxw ou .odt)
3. Todos os endereços "URL" no texto estão ativos.
4. As submissões estão de acordo com todas as regras estabelecidas nas diretrizes aos autores.



Universidade do Estado do Pará

Centro de Ciências Naturais e Tecnologia

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado

Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco, Belém-PA, CEP: 66095-100

www.uepa.br/paginas/pcambientais