

A educação ambiental e seus benefícios na implantação de um sistema de compostagem

Environmental education and its benefits in the implementation of a composting system

DOI:10.34117/bjdv7n5-195

Recebimento dos originais: 07/04/2021

Aceitação para publicação: 11/05/2021

Marilia Nunes de Souza Olimpico (autor)

Mestrado

Instituição de atuação atual: Universidade Federal do Pará
Endereço completo: Rua Abraão Cardoso N°139 Compensa 1
E-mail: marilia.showa@gmail.com

Ericson dos Santos Olimpico

Mestrado

Instituição de atuação atual: Universidade Federal do Pará
Endereço completo Rua Abraao Cardoso N°139 Compensa 1
E-mail. ericson.olimpico@gmail.com

Paula Roberta Viana de Menezes

Mestrado

Instituição de atuação atual - Faculdade Estácio do Amazonas
Endereço completo - Av. Constantino Nery, N 1645 casa 03 - Bairro São Geraldo
E-mail. Paulamenezesbraga@hotmail.com

Flávio José Ribeiro Guimarães

Mestrado

Instituição de atuação atual - Faculdade Estácio do Amazonas
Endereço completo - Av. Constantino Nery, N 1645 casa 03 - Bairro São Geraldo
E-mail. flavio.jose@estacio.com

Edson Ferreira Alves

Mestrado

Instituição de atuação atual: Faculdade Estácio do Amazonas
Endereço: Rua Abraao Cardoso N°139 Compensa 1
E-mail. edsonfalves@outlook.com

Jerfeson de Barros Soprano

Mestrado

Instituição de atuação atual: Faculdade Estácio do Amazonas
Endereço completo Av. Constantino Nery, N 1645 casa 03 - Bairro São Geraldo
E-mail: jerfeson.bsoprano@gmail.com

Veranice Melo Frota

Mestrado

Instituição de atuação atual: Faculdade Estácio do Amazonas

Endereço completo Av. Constantino Nery, N 1645 casa 03 - Bairro São Geraldo

E-mail: veranice.frota@estacio.com

RESUMO

Em decorrência do mau uso dos recursos naturais efetuado pela ação humana, quebrar o antigo, porém, perturbador paradigma de um meio ambiente inesgotável é a chave da questão abordada neste trabalho. Nesse contexto o objetivo principal deste trabalho esta em externar a importância da educação ambiental e seus benefícios na implantação experimental de um sistema de compostagem dos resíduos sólidos gerados no quartel do 2º grupamento de engenharia do exercito na cidade de Manaus. Porém, e para enriquecimento deste estudo foi possível conhecer o nível de percepção de alguns militares do 2º Grupamento de Engenharia, bem como apurar seus conhecimentos sobre Educação Ambiental e o Sistema de Compostagem como uma ferramenta viável no equilíbrio entre homem e natureza; além de contextualizar com militares envolvidos na pesquisa, a importância de se implantar o sistema de compostagem, a partir da coleta seletiva dos resíduos sólidos; e por ultimo não menos importante a pesquisa buscou revelar a importância de ações e os benefícios adquiridos através das práticas sobre sistemas de compostagem como uma forma viável de sustentabilidade. As técnicas usadas nesta pesquisa foram à pesquisa bibliográfica, baseada principalmente em livros e artigos, onde foram encontrados os assuntos relacionados ao tema proposto. O estudo utilizou-se métodos mistos (quantitativos e qualitativos) para a coleta de dados.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Compostagem, Meio ambiente.

ABSTRACT

As a result of the misuse of natural resources effected by human action, breaking the old but disturbing paradigm of an inexhaustible environment is the key to the issue addressed in this paper. In this context, the main objective of this work is to outline the importance of environmental education and its benefits in the experimental implementation of a solid waste composting system generated at the headquarters of the 2nd engineering group of the army in the city of Manaus. However, to enrich this study it was possible to know the level of perception of some military personnel of the 2nd Engineering Group, as well as to ascertain their knowledge about Environmental Education and the Composting System as a viable tool in the balance between man and nature; besides contextualizing with the military involved in the research, the importance of implanting the composting system, from the selective collection of solid waste; and last but not least the research sought to reveal the importance of actions and benefits gained through practices on composting systems as a viable form of sustainability. The techniques used in this research were the bibliographical research, based mainly on books and articles, where the subjects related to the proposed theme were found. The study used mixed methods (quantitative and qualitative) for data collection.

Keywords: Environmental Education, Composting, Environment.

1 INTRODUÇÃO

A importância de trabalhar a questão ambiental em algumas instituições militares bem como em outras desacordadas é na atualidade um dos grandes paradigmas a ser quebrado, sendo necessário buscar mecanismos que venham enfrentar tal problemática. Pois quando se procura as ações para melhoria das condições de vida no mundo, um deles e relativo à mudança de atitudes na interação com o patrimônio básico para a vida humana ou condições básicas para uma boa sobrevivência.

Em geral, o termo resíduo é visto como depreciativo que implica algo indesejado, inútil, pejorativo e imundo. Muitas vezes torna-se complexo de se definir, pois os conceitos, visões ou as atitudes em relação ao desperdício são geralmente muito subjetivas e muitas vezes extremamente distintas e conflitantes. Contudo os resíduos sólidos expressam uma natureza altamente diversificada dos aspectos físico-químicos e altamente influenciada por localidades socioeconômicas que vêm se constituindo como uma das vertentes importantíssimas nas mudanças culturais, sociais comportamentais e de saúde entre o homem e sua postura diante de nosso planeta.

Na concepção de Boff 1999 há um descuido e um descaso na salvaguarda de nossa casa comum, o planeta Terra. Solos são envenenados, ares são contaminados, águas são poluídas, florestas são dizimadas, espécies de seres vivos são exterminadas; um manto de injustiça e de violência pesa sobre dois terços da humanidade.

É inegável a responsabilidade de todos os órgãos públicos quanto à geração de resíduos, que podem se tornar passivos ambientais em função do tempo, sobretudo se não forem tomadas ações relacionadas tanto ao seu acúmulo como quanto a geração. Para tanto o respectivo trabalho tem como objetivo principal externar a importância da educação ambiental e seus benefícios na implantação experimental de um sistema de compostagem dos resíduos sólidos gerados no quartel do 2º grupamento de engenharia do exercito na cidade de Manaus.

É importante ressaltar que a respectiva pesquisa a fim de fechar os parâmetros necessários primordiais e para enriquecimento deste estudo foi possível conhecer o nível de percepção de alguns militares do 2º Grupamento de Engenharia, bem como apurar seus conhecimentos sobre Educação Ambiental e o Sistema de Compostagem como uma ferramenta viável no equilíbrio entre homem e natureza; além de contextualizar com militares envolvidos na pesquisa, a importância de se implantar o sistema de compostagem, a partir da coleta seletiva dos resíduos sólidos; e por ultimo não menos importante a pesquisa buscou revelar a importância de ações e os benefícios adquiridos

através das práticas sobre sistemas de compostagem como uma forma viável de sustentabilidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A pesquisa foi realizada na Cidade de Manaus, e está localizada à margem esquerda do Rio Negro e possui uma população estimada de 2.094.391 habitantes, sua área territorial é de 11.401,092 Km², sua densidade demográfica é de 158,06 habitantes /Km², seu clima é tropical, situa-se em uma área de terra firme de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010. Veja imagem abaixo

Figura 01 – Mapa Localização da Cidade de Manaus



Fonte: Guia Geográfico Mapas do Brasil, 2014

Figura 02 – Localização da 2º grupamento Exército



Fonte: Google Earth 2016

O local no qual a pesquisa foi realizada dentro da cidade Manaus se tratou especificamente do 2º Grupamento de Engenharia (2º Gpt E), conhecido como Grupamento Rodrigo Octávio. Este grupamento do Exército Brasileiro esta localizada na Av. Coronel Teixeira, 5513 - Ponta Negra, Manaus.

Militares de Engenharia do Brasil. Sua sede está localizada na cidade de Manaus, no estado do Amazonas. É administrado pelo Comando Militar da Amazônia. Destina-se a comandar, controlar, coordenar e supervisionar as atividades dos seus quatro batalhões de engenharia subordinados. O 2º Grupamento de Engenharia (2º Gpt E), com sede em Manaus, foi criado em 28 de julho de 1970, e está subordinado ao Comando Militar da Amazônia e vinculado à Diretoria de Obras de Cooperação.

As técnicas usadas nesta pesquisa foram à pesquisa bibliográfica, baseada principalmente em livros e artigos, onde foram encontrados os assuntos relacionados ao tema proposto. O estudo utilizou-se métodos mistos (quantitativos e qualitativos) para a coleta de dados. A parte quantitativa do estudo consistiu de uma pesquisa utilizando questionário e a parte qualitativa se deu pela aplicação do sistema de compostagem no aquartelamento, fazendo um feedback das concepções do antes e o depois dessa

aplicação, além de todo o processo do sistema de compostagem no referido ambiente militar.

O público alvo deste trabalho são alguns militares que compõem a equipe do restaurante, soldados que executam a coleta do lixo e alguns oficiais totalizando 20 funcionários desta instituição. Neste pretende-se trabalhar com os militares do restaurante do grupamento para analisar o nível de compreensão ambiental desses militares, através de aplicação de um questionário, palestra e minicurso com aula prática. Tal ato foi deveras importantíssimo. É para desenrolar a coleta de dados.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Verifica-se que a questão da Educação Ambiental no quartel do 2º Grupamento de Engenharia do Exército, não é algo ainda desenvolvido e valorizado por seu quadro de militares, no sentido mais pleno e amplo do conceito de EA. É perceptível que neste ambiente militarizado ainda não desenvolve projetos ambientais e de conscientização dos militares e famílias. Não existe uma preocupação concreta da conscientização dos comandantes quanto às problemáticas ambientais.

É imprescindível elencar que os quartéis seguem instruções e leis que regem cada missão, o que não acontece são ações militares no combate, ou melhor, no desenvolvimento de projetos que envolvam a comunidade que possam aclarar a importância da educação ambiental em nossas vidas, bem como externar a necessidade de cuidar de nossa casa comum como cita Boof 1999.

Entre as alternativas para fomentar a preservação dos recursos naturais do país, a educação ambiental juntamente com as forças armadas teriam impactos positivos e mais eficazes, uma vez que a gestão de resíduos sólidos no país tem um potencial importante para a economia e sucessivamente para a melhoria de vida dos cidadãos.

Ações militares socioeducativas poderiam auxiliar na sensibilização da comunidade, pois é visível que ainda temos certas carências nesse processo de ensino e aprendizagem. É preciso um trabalho de conscientização, alertando para questões referentes ao entendimento da EA e sua importância, ao cuidado ambiental e suas práticas conservacionistas.

Se na escola a Educação Ambiental só é tratada somente em momentos muito pontuais como datas comemorativas e semana de meio ambiente, com passeatas, palestras e murais. Fora desses eventos no caso em instituições militares entre outros, o tema é esquecido, possibilitando a fragmentação do conhecimento e da prática ambiental por

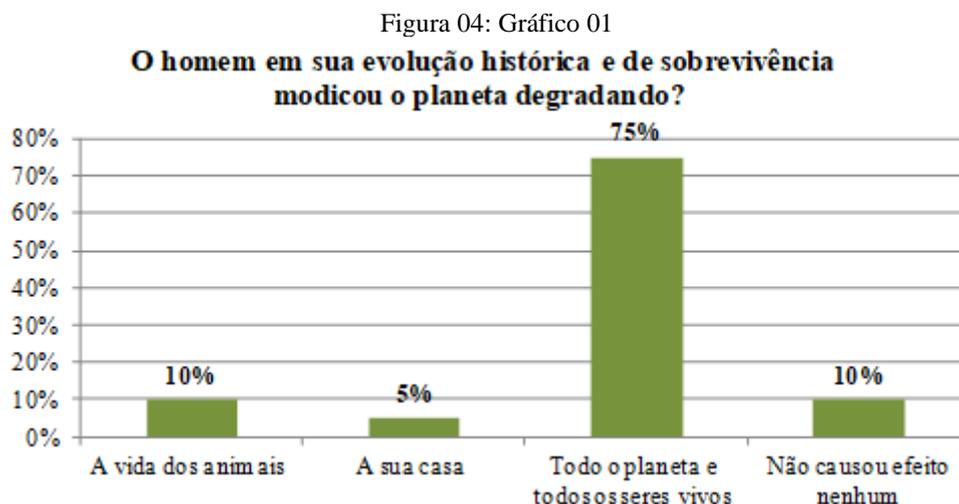
parte dos militares e outros cidadãos. A falta de planejamento e programas sobre a temática possibilitam grandes pausas na construção cotidiana e prática dos indivíduos no cuidado com nossa casa comum e na consolidação de seu entendimento ambiental.

No decorrer da investigação levantou-se algumas hipóteses sobre qual a percepção que alguns militares tem sobre o meio ambiente bem como a importância da EA sobre a perspectiva de algumas atitudes sustentáveis. As questões levantadas na pesquisa foram abordadas para uma verificação dos níveis de aprendizado no que tange aos cuidados com o meio ambiente, além de revelar a noção dos militares envolvidos sobre o viés dessa temática dentro do ambiente militar.

Nesse sentido, pôde-se perceber que, apesar de estar incluída em um dos debates atuais do mundo, a EA tem sido pouco trabalhada em ambientes militares, especificamente constatado no 2º Grupamento de Engenharia do Exército na Cidade de Manaus Amazonas.

Diante dos dados coletados, constatou-se que não existe nenhum planejamento ou projeto que outrora possam trazer o esclarecimento da importância da Educação Ambiental para os militares bem como para comunidade de Manaus.

No gráfico 01, observa-se os níveis de entendimento acerca da EA e de sua interdisciplinaridade, na concepção dos militares envolvidos na pesquisa.



.Fonte: Olimpio, 2017

E notório que a maioria dos militares entrevistados tem alguma noção de EA, apesar da falta de conscientização observada por parte de alguns. No gráfico acima aponta que grande parte dos entrevistados tem noção da degradação antropica esta agindo diretamente na vida deles e do planeta de forma geral. De fato a educação ambiental

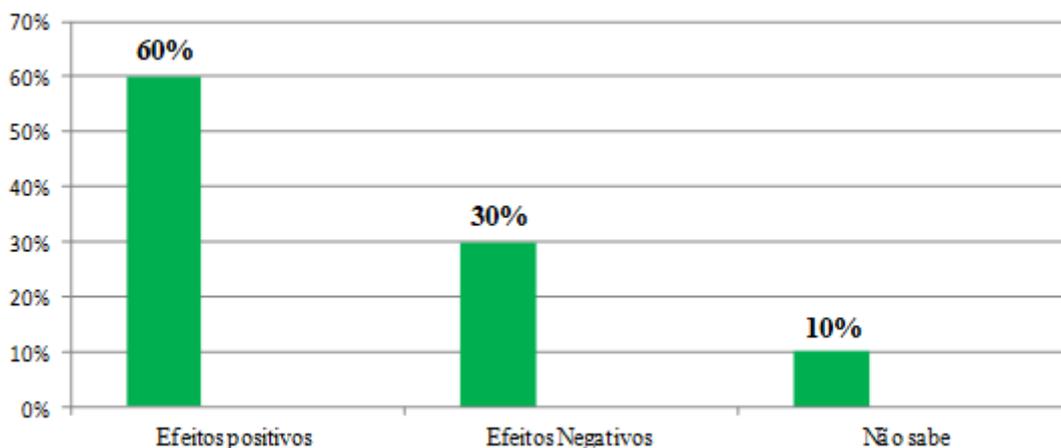
oferece oportunidades importantes para que os militares se envolvam em questões do mundo real que transcendem as paredes do quartel. Eles podem ver a relevância de seus estudos e projetos ao perceber que suas potencialidades tem tido mais retorno do que qualquer outra instituição na atualidade.

Apesar de esse tema ser central, percebe-se que algumas pessoas ainda não tem noção dos efeitos que essa problemática vem proporcionando ao longo dos anos. No gráfico acima expõe que 10% dos militares entrevistados afirmam que o homem em sua evolução histórica não causou efeito degradante ao meio ambiente. Já 75% afirmam que o homem em sua evolução histórica e de sobrevivência causou diversos danos ao planeta e aos seres vivos.

Mesmo ciente de tais condições uma vez que o eixo temático não está tão direcionado a essa questão especificamente direcionou-se questionamentos aos militares e buscou-se avaliar quais as possíveis transformações recorrentes a urbanização a degradação a evolução tecnológica, e se tal ação trouxe mudanças positiva ou negativas para o meio ambiente.

Gráfico 02 - Quais possíveis efeitos recorrentes a urbanização a degradação a evolução tecnológica trouxe para o meio ambiente?

Figura 05: Gráfico 02.



Fonte: Olimpio, 2017

Os sujeitos citados no gráfico 02 demonstram reconhecer os efeitos que a urbanização, a degradação em massa, o avanço tecnológico causou para o meio ambiente e para todos os seres vivos. Diante disso 60% dos entrevistados expõem que os efeitos são positivos. Existe uma controversa, certamente o avanço tecnológico ajudou bastante às novas gerações, no entanto o efeito das destruições em massa são exorbitantes. Apenas

10% dos entrevistados externam que o efeito dessas evoluções material, diga-se de passagem, como efeitos negativos.

Percebe-se que esses dados se contrapõem aos dados coletados do gráfico anterior. E coloca em dúvida a real situação descrita por alguns militares que sabem os efeitos positivos e que desconhecem a importância da Educação Ambiental no processo de ensino e aprendizagem dentro e fora das instituições militares. No gráfico acima também podemos notar que 30% do público alvo informam que não sabem qual efeito, uma vez que ele pode ser positivamente para alguns e negativamente para outros.

Procedimento: Construção de uma composteira

O primeiro procedimento foi o arranjo da composteira, nesta etapa foram escolhidos duas caixas de concretos que é 3 metros de altura, 3 metros de largura, e 3 metros de profundidade. Os compartimentos do composto estão abertos na parte inferior e ajustados diretamente na terra. Os respectivos recipientes selados são tem um sistema de drenagem interno que ajuda na aeração.

Figura 06– 07. Composteira



Fonte: Marília, 2016.

Figura 07. Composteira



Fonte: Marília, 2016.

Um recipiente de compostagem pode não ser suficiente para suas necessidades, então foi feito um reaproveitamento de alguns materiais disponíveis pelo batalhão. A finalidade de construir um compartimento e manter os materiais de compostagem junto, onde constroem o calor enquanto a decomposição quebra a matéria orgânica. O recipiente deve ser grande o suficiente para permitir que você "vire" o composto com uma pá ou qualquer outra ferramenta adequada, pois isso promove aeração e velocidades de compostagem.

As composteiras utilizadas foram as caixas de cimentos com a capacidade para 300L, com base perfurada para facilitar o contato direto com o solo, com uma abertura

inferior para remoção do composto final e uma tampa de abertura regulável, feita de lona para facilitar a aeração no interior da composteira, como mostra as figuras abaixo.

Figura 09. Composteira



Fonte: Marília, 2016.

Figura 08. Composteira



Fonte: Marília, 2016.

Para compostagem em pequena escala ao ar livre, compartimentos fechados são os mais práticos. Além de práticos estes também são de menor custo. Os compartimentos de compostagem são melhores quando cobertos, uma vez que muita chuva vai esfriar o composto e retardar o processo de compostagem. Optou-se por construir uma tampa adequada onde foram utilizados plásticos e madeiras como retrata a imagem acima.

A compostagem sendo um processo de reutilização de materiais orgânicos, como folhas, restos de comida, serragem, esterco, e vários outros resíduos serviram como parte desse sistema aplicado no segundo batalhão de engenharia do exército. É importante revelar que é muito importante essa etapa, pois os nutrientes que estavam indisponíveis nos materiais orgânicos tornam-se disponíveis para as plantas, podendo ser aplicado diretamente sem risco de queimá-las. Os resíduos utilizados nas composteiras foram restos de frutas e legumes, restos de plantas e em maior quantidade, poda de jardim. Para tanto a segunda etapa se deu pela coleta dos resíduos, onde foram reciclados de forma ordenada os seguintes materiais.

No quartel a coleta seletiva é feita diariamente, sendo assim a separação dos resíduos sólidos foi de acordo com o cronograma, seguindo o espaço temporal correto para dar seguimento a terceira fase do processo de compostagem.

Com base neste experimento, Loureiro (2007) afirma que a utilização dos resíduos orgânicos de origem domiciliar para a produção de insumo é tecnicamente viável, tanto por meio da compostagem quanto da vermicompostagem. As fotos abaixo mostram a coleta e a separação dos resíduos sólidos no aquartelamento.

Figura 10. Lixo Orgânico



Fonte: Marília, 2017.

Figura 11. Lixo Orgânico



Fonte: Marília, 2017.

Sabe-se que tempo necessário para o processo de compostagem depende de várias condições. A primeira das tarefas de pré-processamento, a coleta, determina em grande parte os requisitos de processamento das tarefas restantes porque elas devem ser adaptadas às características dos resíduos que chegam. Os processos de separação na instalação de compostagem geram fluxos recicláveis e rejeitados, geralmente em vários locais do processo. A redução de tamanho aumenta a área superficial dos resíduos orgânicos, aumentando as oportunidades de atividade biológica, enquanto a mistura garante que os nutrientes, a umidade e o oxigênio sejam adequados em todo o material.

Na concepção de Abreu, (2007) compostagem sendo um processo biológico natural, realizado sob condições aeróbicas controladas (requer oxigênio). Neste processo, vários microorganismos, incluindo bactérias e fungos, dividem a matéria orgânica em substâncias mais simples. De fato este autor quer dizer que a eficácia do processo de compostagem depende das condições ambientais presentes no sistema de compostagem, isto é, oxigênio, temperatura, umidade, perturbação do material, matéria orgânica e tamanho e atividade das populações microbianas.

A compostagem doméstica pode ser entendida com uma alternativa descentralizada de média ou pequena escala, reduzindo a quantidade de resíduos no local onde foi gerado, diminuindo a quantidade de resíduos coletados, proporcionando a redução nos custos com transportes, além de utilizar tecnologias de baixo custo (MASSUKADO, 2008).

Compostagem requer uma série de etapas, mas o produto resultante pode ser uma ferramenta agrícola muito útil. A próxima etapa desta análise se deu pelo corte dos resíduos castanhos e verdes em pequenos pedaços. Em seguida esses resíduos foram colocados aleatoriamente, ramos grossos promovendo o arejamento e impedindo a compactação no fundo da composteira. Veja as imagens abaixo

Figura 12. Organização do material na composteira



Fonte: Marília, 2017.

Figura 13 Organização do material na composteira



Fonte: Marília, 2017.

É importante externar que nesta etapa foi adicionada uma camada de 5 a 10 cm de resíduos castanhos. De acordo com Silva (2009) as folhas são geralmente um ingrediente excelente para seu composto. Aqueles que vivem em áreas com uma grande abundância de folhas de outono deve aproveitar ao máximo e encontrar alguns vizinhos dispostos a passar sobre as suas folhas.

Em seguida foi inseridos porções de terra ou composto acelerador, tal atitude conterà os microrganismos suficientes para iniciar o processo de compostagem. Uma vez que os próprios resíduos que adicionar também contém microrganismos, fazendo com que este processo seja bem mais eficaz. Vale salientar que grandes quantidades de terra adicionadas diminuem o volume útil do compostor e compactam os materiais, o que de certa forma é indesejável neste processo

Figura 14. Organização do material na composteira



Fonte: Marília, 2017.

Figura 15 Organização do material na composteira



Fonte: Marília, 2017.

Desde o início do processo e para que a compostagem seguisse o padrão foi necessário regar cada camada levemente com água. Alguns dos primeiros critério para fazer boa qualidade composto, incluindo o tamanho do pilha, o tipo de material que deve estar empilhado, a umidade , temperatura e aeração são propriedades que devem ser observadas nesses procedimentos.

Dando seguimento neste processo de compostagem e também pra atender o cronograma este processo de organização dos resíduos se repetiu por algumas vezes, sempre verificando a disponibilidade de resíduos até a composteira chegar a uma altura de 1 metro e meio de altura. A última camada foi de resíduos castanhos, esta alternativa se deu para diminuir os problemas de odores e a proliferação de insetos e outros animais indesejáveis. Sabendo disso a coleta de folhas e resíduos de corte de relva foram as de maior quantidade, sendo que num espaço de tempo muito reduzido e em grandes quantidades esses resíduos rapidamente iriam se decompor.

As amostras de solo, temperatura foram coletadas de uma profundidade de 0 a 10 cm durante um período chuvoso e de bastante calor em fevereiro e parte de março de 2017. Cada amostra foi composta por um periodo de observação e cuidados com o composto.

Duas semanas depois observou-se que a pilha de compostagem ficou quente no interior. Analise feita com o termometro que deu entre (60 e 70° C) Nessa momento foi feita a mistura, e como houvera bastante chuva nesses dias não precisou regar.

Uma das formas de arejar a pilha de compostagem é remexer os materiais com uma espécie de ferramenta que possa remexer a pilha. Tal manejo foi de praxis importantíssima, uma vez que promoveu a mistura dos diferentes materiais. Vale salientar que a aplicação do composto teve um efeito positivo na mineralização e influenciou a

Misturar a pilha dessa maneira ajudou muito a manter o ar fluindo dentro da pilha, o que estimulou a decomposição aeróbia. Para tanto Pereira (2012) salienta que o processo aeróbio, sendo o metodo mais adequado de tratamento do lixo domiciliar, a decomposição é realizada por microrganismos que só vivem na presença de oxigênio

Figura 16. Processo de compostagem 20 dias



Fonte: Marilia, 2017.

Figura 17 Processo de compostagem 35 dias



Fonte: Marilia, 2017.

De fato a mistura é que vai determinar a qualidade e a composição química dos nutrientes desejados do composto orgânico. Passados mais uma semana, notou-se que a parte interna de decompõe mais rápido, o revolvimento foi importante, pois além de reformizar a composição se tornou fundamental para o controle da temperatura e oxigenar os microrganismos benéficos e eliminar os que podem causar doenças nas plantas. Aos 30 dias de processo a temperatura do composto baixou para os 40° C. Levando em consideração o nosso clima e a utilização o composto não subiu tanto a temperatura, e portanto não perdeu nitrogênio e outros nutrientes importantíssimos nesse processo.

Vale salientar que durante o processo foi recolhido pela inclinação do piso e recolocado nas pilhas, evitando assim a perda dos macros e micros nutrientes da mistura. Nesse sentido Litterick et al, (2004) diz que os microrganismos são essenciais para a decomposição da matéria orgânica, ciclagem de propriedades físicas e químicas do solo.

Na etapa seguinte, ou melhor aos 45 dias a temperatura do composto se manteve entre 40° C pela manhã e 45° C na parte da tarde. Sendo assim Wangen e Freitas (2010) expõe que o processo se mantém nessa temperatura por um período, e depois decresce para 45 °C ou menos, por alguns dias, indicando o final da fase de bioestabilização e o início da fase de maturação ou cura.

Como se trata de uma escala de compostagem pequena foi possível durante esse processo melhorar sistema de coleta e de transporte nas áreas do aquartelamento, bem como conscientizar as famílias dos militares quanto a importância da compostagem, e como esta poderá contribuir para o equilíbrio ambiental.

A umidade durante estes 45 dias não foi tão alta e nem muito baixa, sendo que o controle de aeração e revolvimento periódico manual foi uma das principais ações desse processo de compostagem. Por isso tal ato permitiu a aeração e ajudou na redução da umidade e da temperatura excessiva. Aos 100 dias de análise percebeu-se que o material em processo estava sobre condições ideais pelos parâmetros anteriormente mencionados, especialmente umidade e temperatura do composto. Assim era possível identificar que tal processo está no fim.

No processo de compostagem foi possível notar que os microrganismos quebram a matéria orgânica e produzem dióxido de carbono, água, calor e húmus, o produto final orgânico relativamente estável.

Nesta análise foi possível identificar que diferentes comunidades de microrganismos predominam durante as várias fases de compostagem. A decomposição

inicial é realizada por microrganismos mesofílicos, os quais degradam rapidamente os compostos solúveis, facilmente degradáveis. O calor produzido faz com que a temperatura do composto aumente rapidamente.

Em meio as pesquisas e aplicação da compostagem no ambiente militar, ficou evidente que a chave para o bom composto esta em todas as fases desde a criação da composteira a análise da temperatura e areação.

As amostras foram coletadas semanalmente, sempre coincidindo com o ciclo de reviramento. Para melhor entendimento, o quadro abaixo tras as análises feitas de forma sistematica no decorrer desses 100 dias.

Depois de tratadas, as amostras foram encaminhadas para a etapa de análises. As análises efetuadas foram de demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Química de Carbono de Nitrogênio – (CN), Carbono Total (C), Densidade Real, Densidade Aparente.

Quadro. 01 Analise da compostagem
COMPOSTEIRAS 01 – 02 (15 DIAS)

ANALISE QUIMICA	RESULTADO – COMPOSTEIRA 01	RESULTADO – COMPOSTEIRA 02
Oxigênio (DQO)	564 mg/g	533 mg/g
Carbono de Nitrogênio - CN	27,5	25,7
Carbono Total (C)	150	148
Densidade Aparente	0,88	0,92
Densidade Real	2,8	2,3
Umidade do composto	44,8	46,1
Temperatura	65°C	60°C – dia

Fonte: Laboratório Agrotécnico Piracicaba Ltda

A compostagem feita no batalham obteve resultados diferenciados, como podem perceber na Leira 1 e 2, que a temperatura assim como outros componentes chegaram ao seu máximo, contudo levando em consideração nosso clima e suas diversas mudanças é natural que esse processo tivesse tais resultados. É necessário frisar que em toda e qualquer compostagem requer grandes quantidades de O₂, particularmente na fase inicial. A aeração é a fonte de O₂ e, portanto, foi indispensável para a compostagem aeróbia. Quando o suprimento de O₂ não é suficiente, o crescimento de microrganismos aeróbios é limitado, resultando em decomposição mais lenta. Além disso, a aeração remove o calor excessivo, vapor de água e outros gases presos na pilha.

A remoção de calor foi particularmente importante principalmente nos dias de calor, pois o risco de superaquecimento poderia ter causado problemas nessa compostagem. Portanto, boa aeração é indispensável para a compostagem e eficiente.

Nesta etapa e para fosse alcançada os resultados positivos, tivemos que ir controlando a qualidade física dos materiais (tamanho de partícula e índice de umidade), tamanho de pilha e ventilação e assegurando a frequência adequada de giro.

Quadro. 03 Análise da compostagem
COMPOSTEIRA 01 –02 (40 DIAS)

ANÁLISE QUÍMICA	RESULTADO – COMPOSTEIRA 01	RESULTADO – COMPOSTEIRA 02
Oxigênio (DQO)	456 mg/g	416 mg/g
Carbono de Nitrogênio - CN	22,3	23,2
Carbono Total (C)	139	125
Densidade Aparente	0,94	0,92
Densidade Real	2,9	2,6
Umidade do composto	45,6	45,1
Temperatura	50°C	61°C

Fonte: Laboratório Agrotécnico Piracicaba Ltda

Aos 40 dias do processo de compostagem teve mudanças como podem constar no quadro acima, uma vez que o processo de decomposição começa, a pilha torna-se menor e, porque a caixa não está mais cheia, algum calor será perdido na parte superior. Neste momento tentamos evitar tal fato, neste momento foi usado um pedaço de plástico de polietileno ligeiramente maior do que a área superior do escaninho. Após o composto ter sido virado, o plástico é colocado diretamente sobre o topo do composto e é dobrado em torno das bordas. Como nessa compostagem opinamos para que o material na pilha não fosse girado todos os dias, talvez por isso as mudanças no composto levaram duas semanas ou um pouco mais para mostrar mudanças. Percebeu-se que quanto maior o intervalo entre o giro, mais tempo levará para a compostagem terminar.

Quadro. 04 Analise da compostagem
COMPOSTEIRA 01 – 02 (85 DIAS)

ANALISE QUIMICA	RESULTADO – COMPOSTEIRA 01	RESULTADO – COMPOSTEIRA 02
Oxigênio (DQO)	402 mg/g	395mg/g
Carbono de Nitrogênio - CN	19,6	19,9
Carbono Total (C)	135	126
Densidade Aparente	0,90	0,95
Densidade Real	2,9	2,7
Umidade do composto	42,6	42,2
Temperatura	49°C	51°C

Fonte: Laboratório Agrotécnico Piracicaba Ltda

Aos 85 dias a mudança principal obtida foi na temperatura, uma vez que aos 15 dias chegou a 65 ° C, mudança relevante ao comparado com a temperatura recorrente aos 85 dias ,logo é para que possamos entender é preciso elucidar que o processo de compostagem envolve duas faixas de temperatura: mesófila e termofílica. Enquanto a temperatura ideal para o estágio inicial de compostagem é 20-45 ° C, em estágios subseqüentes com os organismos termófilos assumindo, uma faixa de temperatura de 50-70 ° C pode ser ideal. As altas temperaturas caracterizam o processo de compostagem aeróbia e servem como sinais de atividades microbianas vigorosas. Os agentes patogênicos são normalmente destruídos a 55 ° C e acima, enquanto que o ponto crítico para a eliminação de sementes de ervas daninhas é de 62 ° C.

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 o processo de decomposição tinha cessado. Para dar oxigênio à massa, era feito um reviramento da leira. Inicialmente a leira era revirada duas vezes por semana e na fase de maturação, era revirada semanalmente.

Quadro. 05 Analise da compostagem
COMPOSTEIRA 01 – 02 (100 DIAS)

ANALISE QUIMICA	RESULTADO – COMPOSTEIRA 01	RESULTADO – COMPOSTEIRA 02
Oxigênio (DQO)	346 mg/g	321 mg/g
Carbono de Nitrogênio - CN	12,1	12,9
Carbono Total (C)	126	117
Densidade Aparente	0,99	0,91
Densidade Real	3,1	2,8
Umidade do composto	39,6	35,2

Fonte: Laboratório Agrotécnico Piracicaba Ltda

Durante o processo de compostagem, ao revirar as pilhas (I, II) a temperatura diminuía e, posteriormente aumentava por recomençar as reações aeróbicas na matéria orgânica, ainda incompletamente decomposta, que se encontrava em zonas de anaerobiose no interior das pilhas antes destas serem reviradas. Além dessas análises, foram feitas também análises de umidade do composto, que foram as análises feitas para monitoramento do processo em si. O material no decorrer desta aplicação o material foi devidamente preparado em sacos plasticos e levado para o laboratorio e analisado de maneira adequada por um tecnico especializado. Veja abaixo

ANÁLISE FISICA DO SOLO

Quadro. 06 – Analise do solo da composteira

Laboratório	Interessado	Argila	Silte	Areia Total	Areia Grossa	Areia Fina	
		<0,002mm	0,053-0,002mm		2,00-0,210mm	0,210-0,053mm	
		----- g/kg -----					
2678	1	253	77	670	560	110	

Laboratório Agrotécnico Piracicaba Ltda

ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Quadro. 0 – Analise quimica do solo

pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	Soma	CTC	Sat.	Sat.	S	
CaCl ₂		resina						bases		bases	Al	SO ₄	
								S.B.					
	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	----- mmol _c dm ⁻³ -----								V%	m%	mg dm ⁻³
7,5	66	440	212,0	40	22	9	0	274	283	97	0	***	

Laboratório Agrotécnico Piracicaba Ltda

O valor do PH desta compostagem chegou a 7,5, embora o efeito tampão natural do processo de compostagem se preste a aceitar material com uma ampla gama de pH, o nível de pH não deve exceder oito (8). Em níveis de pH mais elevados, mais gás de amônia é gerado e pode ser perdido para a atmosfera.

Levando em consideração o processo de compostagem daí surge à importância econômica do compostado como fertilizante orgânico. Pela grande capacidade de reposição de nutrientes, disponibilizando-os por longos períodos, por não serem voláteis, e desta forma, fazendo a correção orgânica do solo, sem as agressões provocadas pelos fertilizantes químicos.

Pergunta aos militares – A técnica de compostar ajuda na redução das sobras de alimentos, tornando-se uma solução fácil para reciclar os resíduos gerados em nossa residência. Dentre os fatores que regem esse cuidado na hora de reciclar seu lixo, qual a melhor maneira de contribuir com esse processo de conscientização e adequação do lixo em sua residência?

Efetivamente as etapas de compostagem contribuíram bastante para um novo olhar de alguns militares no que tange, aos cuidados básicos com o lixo. Diante disso 98% dos entrevistados afirmam que a melhor maneira de contribuir nesse a conscientização e os cuidados básicos com o lixo em nossa residência deveria ser de maneira adequada, separando o lixo, deixando o pronto para transporte e posteriormente uma futura compostagem.

De fato cuidar do lixo nem sempre é um trabalho fácil. Mas se você não for cuidadoso com ele, o lixo pode causar muitos problemas em torno de sua casa, além de causar danos a saúde e ao meio ambiente. É muito importante que você não faça certas situações com seu lixo, uma vez que todo esse material pode ser reutilizado através da compostagem.

Conclui-se sob este aspecto que a compostagem como ferramenta positiva neste quartel como algo novo, mesmo se tratando de um aquartelamento localizado na região amazônica não estar sendo devidamente valorizada e praticada por todos os como uma forma de diminuir os problemas ambientais. O segundo grupamento de engenharia não desenvolve projetos que visem à melhoria do meio ambiente e conscientização dos militares em relação aos cuidados básicos com nossa casa comum.

4 CONCLUSÃO

Muitos não sabem, mas os seres humanos estão unidos nas mais íntimas relações com o mundo exterior desde o dia em que nascem. A ironia é que muito pouco tempo é gasto pensando e cuidando de um dos mais importantes fatores de nossa sobrevivência, no caso a nossa casa comum! Obviamente, estou falando sobre nossa conexão com o meio ambiente.

Esta falta de atenção é uma das principais causas de preocupação, porque a crescente população mundial e o aumento do uso de energia estão colocando pressões sem precedentes na terra e, portanto, o nosso meio ambiente.

A inserção desta análise de estudo no ambiente militar foi um grande passo rumo ao despertar de uma sociedade sustentável. Estabelecer uma consciência ambiental que não ande num sentido restrito, mas que compreenda, investigue, pesquise, de forma intensa, nos campos formal e informal.

Portanto, a educação ambiental, perpassada como forma de compostagem, no seu sentido mais amplo, mostra-se imprescindível na busca de uma sociedade mais consciente, mais cidadã, agindo de tal maneira que leve o ser humano a exercer o seu real papel na sua comunidade. A educação e, sobretudo a ambiental, deve ser mais prática, crítica e deixar de ser trabalhada de modo transversal e assumir uma posição correspondente com sua relevância na grade nas diversas instituições, inclusive nas militares. E com isso quebrar o paradigma de um ecossistema inesgotável, e ser capaz de criar e assumir valores éticos responsáveis para com a sua própria fonte de vida que é a natureza.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira De Normas Técnicas. ABNT NBR 10004 de maio de 2004 Rio de Janeiro, 2004.

ANDRADE, S. A. **Educação ambiental: conceitos, história, problemas e alternativas.** In: Ministério do meio ambiente , UFSC, 2000.

ABRELPE, 2009. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2008. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

ARANTES, Aldo. Código Florestal: meio ambiente ou desenvolvimento. **Revista Princípios**, São Paulo, n.113, p.28-29, jun./jul. 2011.

AZAMBUJA, Eloisa Amábile Kurth de. **Proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos: análise do caso de Palhoça/SC.**2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em<<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/11214.pdf>>. Acesso em: 05 abril. 2017.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a metodologia do trabalho científico.** 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

A Carta de Belgrado. 1. **Uma estrutura global para a Educação Ambiental.** 13 a 22 de outubro de 1975. Disponível em: <http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/DocsEA/A>. Acessado em 20 de setembro 2013.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a metodologia do trabalho científico.** 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BOFF, Leonardo. **Ethos Mundial: um consenso mínimo entre os humanos.** Brasília: Letraviva, 2000.

BUARQUE, Cristovam. **Qualidade de Vida: A modernização da Utopia.** Revista Lua Nova. São Paulo, n. 31, 1993.

Dicionário Aurélio Junior: **dicionário escolar da língua portuguesa** / Aurélio Buarque de Holanda – Curitiba Ferreira- Curitiba: positivo, 2005

Bioenergy (Vol. 3, Nos 3-4, pp. 163-180, 2007), a partir do qual esta folha de dados é extraída. Uma cópia desse diário contendo 11 artigos sobre compostagem de RSU pode ser obtida através do Conselho de Compostagem, 114 S. Pitt St

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **A Educação Ambiental: informe geral.** Brasília: Diretoria de Educação Ambiental, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **A Educação Ambiental: informe geral.** Brasília: Diretoria de Educação Ambiental, 2000..

ARVALHO, I. C. M. **A Invenção ecológica: narrativas e trajetórias da Educação Ambiental no Brasil.** Porto Alegre: UFRGS, 2001.

DIAS, Genebalde Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9^a. ed – São Paulo: Gaia, 2004.

PEREIRA NETO, J. T. Compostagem: Fundamentos e Métodos. In: Simpósio Sobre Compostagem, 2004, Botucatu. *Ciência e Tecnologia: Anais...* Botucatu: Departamento de Recursos Naturais, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 2004. 1 CD-ROM.

SILVA, Almir Liberato da et.al. **Metodologia do desenvolvimento da pesquisa**. Universidade do Estado do Amazonas/PROFORMAR. Manaus: UEA, Edições, 2007.