

NADJA HELAINE DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COMPOSTO A PARTIR DE ALGAS
MARINHAS ARRIBADAS COMO ALTERNATIVA PARA ADUBAÇÃO DE
HORTALIÇAS.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM DESENVOLVIMENTO EM MEIO AMBIENTE
PRODEMA**

JOÃO PESSOA - PB



UFPB

UFC

UFPE

UESCUFRN

UFS

UFPI

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

**PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

NADJA HELAINE DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COMPOSTO A PARTIR DE
ALGAS MARINHAS ARRIBADAS COMO ALTERNATIVA PARA
ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS.**



João Pessoa-PB

Araújo, N. H. Produção de Composto a partir de Algas Marinhas Arribadas como Alternativa para Adubação de Hortaliças. Dissertação de Mestrado, UFPB, Programa de Desenvolvimento em Meio Ambiente - PRODEMA, Paraíba/PB, 2016, Brasil.

NADJA HELAINE DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COMPOSTO A PARTIR DE
ALGAS MARINHAS ARIBADAS COMO ALTERNATIVA PARA
ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS.**

Dissertação apresentada ao Programa
Regional De Pós -graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente-
PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba
em cumprimento às exigências para
obtenção grau de grau em Mestre em
Desenvolvimento Em Meio Ambiente.

Orientador: Pro^o: Dr. Gil Dutra Furtado

João Pessoa- PB

Araújo, N. H. Produção de Composto a partir de Algas Marinhas Arribadas como Alternativa para Adubação de Hortaliças. Dissertação de Mestrado, UFPB, Programa de Desenvolvimento em Meio Ambiente - PRODEMA, Paraíba/PB,

A663a Araújo, Nadja Helaine de.
Avaliação da produção de composto a partir de algas marinhas arribadas como alternativa para adubação de hortaliças / Nadja Helaine de Araújo.- João Pessoa, 2016.
88f. : il.
Orientador: Gil Dutra Furtado
Dissertação (Mestrado) - UFPB/PRODEMA
1. Meio ambiente - desenvolvimento. 2. Algas marinhas arribadas. 3. Reciclagem. 4. Adubação - hortaliças.

UFPB/BC

CDU: 504(043)

Araújo, N. H. Produção de Composto a partir de Algas Marinhas Arribadas como Alternativa para Adubação de Hortaliças. Dissertação de Mestrado, UFPB, Programa de Desenvolvimento em Meio Ambiente - PRODEMA, Paraíba/PB,

NADJA HELAINE DE ARAÚJO

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COMPOSTO A PARTIR DE
ALGAS MARINHAS ARIBADAS COMO ALTERNATIVA PARA
ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS.**

Dissertação apresentada ao Programa
Regional De Pós -graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente-
PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba
em cumprimento às exigências para
obtenção grau de grau em Mestre em
Desenvolvimento Em Meio Ambiente.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profº Dr. Gil Dutra Furtado- UFPB
Orientador

ProfªDrª. Maristela Andrade- UFPB
Examinadora

Profª Edivaldo Galdino Ferreira
Examinador

Araújo, N. H. Produção de Composto a partir de Algas Marinhas Arribadas como Alternativa para Adubação de Hortaliças. Dissertação de Mestrado, UFPB, Programa de Desenvolvimento em Meio Ambiente - PRODEMA, Paraíba/PB, 2016, Brasil.

Dedico ao meu Deus pela vida
E oportunidade de poder realizar
esse sonho, ao meu esposo Thiago
pelo apoio, a minha filha Ana
Sophia pela inspiração, aos
amigos e todos, que direta ou
indiretamente, me ajudaram nesse
trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao meu Deus, o **Todo Poderoso** criador de tudo e de toda a vida, ao meu **Jesus e Espírito Santo** meu intercessor nas horas difíceis. Ao meu esposo **Thiago André** pela força, apoio e por acreditar em mim.

À minha pequena **Ana Sophia** filha amada.

Ao meu querido professor e orientador **Gil Dutra Furtado**, por me orientar com tanta paciência.

À minha querida professora **Maria Cristina Crispim**, que sempre me atendeu com muita paciência, nunca me deixou sem resposta, obrigada a senhora é uma grande mulher e profissional.

À minha amiga Berenice por suas orações.

À minha querida sogra que para mim é uma mãe, obrigada **Gracinha**.

Ao meu sogro **José Lira** que sempre me deu força para estudar.

Às minhas sobrinhas **Fabiany e Letícia**, que sempre quando precisei estiveram comigo.

À **Hugo** pela força na construção da horta.

Aos meus amigos **Anunciada** que sempre estiveram comigo nas conquistas.

À minha querida amiga **Jeandeline Sampaio**, por tudo que me ensinou e com muita paciência.

À minha amiga **Ângela Cabral** pela força na construção do abstract.

À minha amiga **Marcylene** pela força na pesagem das amostras.

Ao professor **Gilson Moura** que sempre esteve presente para me ajudar.

À minha amiga **Climélia** que me deu muita força para fazer este mestrado.

Ao meu amigo **Gilson Melo** que foi um colaborador no início do meu trabalho no laboratório.

Aos meus colegas de turma, que apesar de não me entrosar muito sempre estiveram presentes e unidos para me ajudarem.

Em especial à minha companheira de seminário **Thamyres**, fiz uma grande amiga nesta turma.

Aos professores do PRODEMA por nos passarem tantos conhecimentos.

Ao secretário do PRODEMA **Saulo**, que sempre me atendeu com muita atenção.

Ao **Zeca** da Associação de Pescadores da Praia da Penha, que sempre esteve pronto para atender quando foi preciso.

Ao **Fábio**, estagiário que no início da pesquisa deu uma grande ajuda na montagem da compostagem.

Às minhas amigas **Sandra e Dayse** que me ajudaram no final do trabalho, participando na implantação da horta.

E a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram para desenvolver meu projeto.

*“ Filho meu, guarda as minhas palavras e esconde
Dentro de ti os meus mandamentos.
Guarda os meus mandamentos e vive; e a minha lei,
como a menina dos teus olhos.
Ata-os aos teus dedos, escreve-os na tábua do teu
Coração.
Dize à sabedoria: Tu és minha irmã; e à prudência
chama tua parente.”*

Provérbios 7:1-4

RESUMO

A produção de composto a partir de resíduos orgânicos, incluindo algas marinhas, para a produção de adubo, é uma das formas adequadas para o aproveitamento destes. Os macros e micros nutrientes são muito importantes para a reciclagem dos vegetais no meio ambiente, favorecendo comunidades com reaproveitamento dos resíduos sólidos encontrados na própria comunidade. Esta dissertação procura avaliar uma proposta de produção de composto, utilizando algas marinhas arribadas, para o cultivo de hortas comunitárias em uma comunidade de pescadores localizada na Praia da Penha. A dissertação pesquisou o aproveitamento das algas encontradas na praia, trazidas pela maré cheia, para produzir compostagem e com este cultivar hortaliças para a comunidade na associação de pescadores da Penha. O objetivo foi reciclar as algas arribadas, promovendo a educação ambiental através da compostagem e produção de uma horta comunitária, contribuir para o desenvolvimento sustentável local. O projeto apresentou resultados positivos quanto a qualidade do composto desenvolvido a partir das algas marinhas lavadas e não lavadas, a diferença de nutrientes não desqualificou nem uma nem outra. Utilizou-se sementes de pimentão para fazer a avaliação de germinação e com os resultados foram realizados a confecção da horta comunitária, onde se utilizou cinco tipos de hortaliças (alface, coentro, salsa, cebolinha e pimentão). Os comunitários participaram desde a coleta das algas, transporte, montagem da compostagem e da própria horta, que pediram para que a montagem da horta fosse suspensa afim de evitar o ataque de animais comuns ao local. A horta, feita com garrafas pet, técnica inovadora de reaproveitamento de resíduos sólidos, serve para a produção controlada das hortaliças, bem como para promover o sistema de estímulo para a produção de hortaliças nas próprias residências dos pescadores, onde estes levam uma garrafa montada e trocam por garrafas vazias para nova confecção de hortaliças na associação. O trabalho demonstrou uma ótima contribuição para o desenvolvimento sustentável local, que poderá ser estendida para outras comunidades pesqueiras.

Palavras-chave: algas arribadas, reciclagem, hortaliças.

ABSTRACT

The production of compost from organic waste, including seaweed for the production of fertilizer is one of the forms suitable for the use thereof. Macro and micro nutrients are very important for the recycling plant in the environment, encouraging communities to reuse solid waste found in the community. This dissertation seeks to evaluate a compost production proposal using “arribadas” seaweed to grow community gardens in a fishing community located in the Penha Beach. The dissertation research the use of algae found on the beach, brought by the tide, to produce compost and grow vegetables to this community in the Penha fishermen's association. The goal is to recycle the “arribadas” algae, promoting environmental education through composting and production of a community garden, contribute to local sustainable development. The project showed positive results regarding the quality of the compound developed from the washed and unwashed seaweed, nutrient difference not disqualified or one or the other. We used pepper seeds to make the evaluation of germination and the results were performed at making the community garden where we used five types of vegetables (lettuce, cilantro, parsley, chives and chili). Community participated from the collection of algae, transportation, assembly composting and own garden, which called for the installation of the garden were suspended in order to avoid common to local animal attack. The garden, made with plastic bottles, innovative technique of reusing solid waste, used for the controlled production of vegetables, as well as to promote the incentive system for the production of vegetables in their own homes of fishermen, where they lead a mounted bottle and exchange for empty bottles for new production of vegetables in the association. The study showed a great contribution to the local sustainable development, which may be extended to other fishing communities.

Keywords: “arribadas” algae, recycling, vegetables.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Localização da sede da Associação de Pescadores da Praia da Penha (APFMPP), onde foi desenvolvido o projeto.....	27
FIGURA 2: Localização do bairro da Penha, evidenciando a Vila dos pescadores a Associação(APFMPP) e a Beira Mar.....	28
FIGURA 3: Terra usada na montagem das camadas , camadas de terra e de algas lavadas, composteira dividida com cerâmica e cano de PVC	29
FIGURA 4: Foto da composteira com as camadas de terra e algas arribadas.....	29
FIGURA 5: Foto da composteira dividida por cerâmica, com cano de PVC.....	30
FIGURA 6: Desenho das garrafas pet, para colocação dos compostos e as sementes de pimentão.....	31
FIGURA 7: Germinação das sementes 10 dias depois do plantio	32
FIGURA 8: Crescimento e desenvolvimento das sementes de pimentão, no 30º de cultivo.....	32
FIGURA 9: Aplicação de questionário pré- estruturado com a comunidade.....	33
FIGURA 10: Etapa de manuseio de retirada dos adubos feito com as algas arribadas.....	34
FIGURA 11: Foto da terra coletada em baldes, para usar no processo.....	34

FIGURA 12: Processo e preparação do solo para o cultivo, 50% solo e 50% composto	35
FIGURA 13: Foto da caixa de água usada na implantação da horta.....	35
FIGURA 14: Processo de montagem da horta em cima da caixa de água.....	36
FIGURA 15: Algas arribadas na praia da Penha (A), (B), fotografadas e coletadas durante a maré baixa	37
FIGURA 16: Momento da coleta de algas em dias diferentes no momento da maré baixa.....	37
FIGURA 17: Limpeza e montagem das camadas na composteira, para receber as algas.....	38
FIGURA 18: Montagem das camadas na composteira.....	39
FIGURA 19: Composteira pronta com as camadas de terra, algas e cano de PVC.....	39
FIGURA 20: Gráfico de Nutrientes analisados dos adubos feitos de algas lavadas e não lavadas.....	41
FIGURA 21: Naturalidade dos pescadores entrevistados nesta pesquisa.....	46
FIGURA 22: Grau de escolaridade dos respondentes às perguntas do questionário pré-estruturado.....	46
FIGURA 23: Percentual do estado civil dos pescadores segundo o questionário respondido.	47
FIGURA 24: Gráfico que representa a quantidade de pessoas que moram com os pescadores segundo o questionário respondido.....	47

FIGURA 25: Gráfico que representa outra atividade exercida pelos pescadores além da pesca, segundo o questionário.....	48
FIGURA 27: Gráfico que representa a percepção que os pescadores possuem sobre o que eles consideram como lixo, segundo o questionário.....	50
FIGURA 28: Percepção dos pescadores sobre se consideram como lixo algas arribadas em estágio de decomposição encontradas na praia.....	50
FIGURA 29: Gráfico que representa a percepção dos respondentes quanto ao significado de reciclagem.....	51
FIGURA 30: Percentual acerca do significado de horta comunitária.....	52
FIGURA 31: Foto da germinação das sementes de hortaliças na implementação da horta comunitária após 5 dias de plantada.....	53
FIGURA 32: Foto do crescimento das hortaliças após 10 dias de Observação.....	54
FIGURA 33: Foto do crescimento das hortaliças após 15 dias de plantada.....	54
FIGURA 34: Hortaliças após 20 dias de semeadas.....	55
FIGURA 35: Foto do crescimento das hortaliças após 30 dias de plantada.....	55

LISTA DE TABELAS

TABELA I: Resultados da análise dos compostos feito com algas lavadas e não lavadas, no laboratório da UFPB em Areia.....41

TABELA II: Desenvolvimento das sementes de pimentão no experimento, durante as três observações.....42

TABELA III: Porcentagem de germinação das sementes nos três dias de observação.....43

TABELA IV: Pesagem da biomassa em gramas (g), das plantas de pimentão.....43

SUMÁRIO

Resumo

Abstract

Lista de figuras

Lista de tabelas

1.0 –INTRODUÇÃO.....	16
2.0 –OBJETIVO.....	26
2.1- Objetivo Geral.....	26
2.2- Objetivos Específicos.....	26
3.0 –MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1- Área de estudo.....	27
3.2- Processo de Compostagem com Algas Marinhas Arribadas.....	28
3.3- Análise Química do Composto.....	30
3.4 – Avaliação do desenvolvimento vegetal sobre a influência do composto produzido.....	30
3.5- Levantamento do Perfil Socioeconômico e Percepção Ambiental dos Pescadores envolvidos na pesquisa.....	33
3.6- Horta Comunitária.....	33
3.7- Distribuição dos tratamentos.....	36
4.0- RESULTADOS E DISCUSSÃO	
4.1 -Identificação e coleta das algas arribadas.....	36
4.2- Processo de compostagem com algas marinhas arribadas.....	38
4.3- Análise Química do Composto.....	40
4.4- Levantamento do Perfil Socioeconômico e Percepção Ambiental dos Pescadores.....	45
4.5- Horta Comunitária.....	52
5.0- CONCLUSÃO.....	56
6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

1.0 - INTRODUÇÃO

A relação do homem com a natureza vem se modificando ao longo da história da humanidade. No início o ser humano se relacionava com a natureza através da caça e coleta de frutos que o ambiente oferecia. Entretanto, quando este entendeu e passou a dominar as técnicas de plantio, mesmo que ainda rudimentar e passou a ser agricultor, uma nova relação surgia e com o passar do tempo vieram as grandes plantações para atender a demanda de alimentos para a humanidade. Junto com este avanço vieram também os impactos ambientais decorrentes do uso excessivo do solo, de defensivos agrícolas, desmatamento entre outros impactos. Hoje preocupado com esta situação, se busca alternativas que diminuam estes impactos e dessa forma, surge a agroecologia.

A agroecologia é uma ciência integradora de conhecimentos de povos da floresta, indígenas, quilombolas, pescadores e de atores sociais envolvidos com experiências em agricultura e desenvolvimento rural, ademais é uma ciência que utiliza uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente, promove a inclusão social e proporciona melhores condições econômicas para os agricultores, promove a oferta de produtos limpos, ecológicos e isentos de resíduos químicos. Os fatores agrossistêmicos e socioambientais constituem as bases estratégicas de qualquer iniciativa de desenvolvimento rural que visem alcançar patamares de sustentabilidade. Desta forma a agroecologia é considerada uma ciência para o futuro sustentável. (CAPORAL e COSTABEBER 2002).

Nesta perspectiva, a agroecologia surge como uma alternativa que contribui para o desenvolvimento sustentável, haja vista que procura evidenciar por um lado inúmeras agriculturas quantos forem os diferentes agrossistemas e por outro lado, a palavra “mais”, também quer evidenciar que o discurso sobre o desenvolvimento sustentável não encontra base científica que obstaculize processos de mudanças nas práticas agrícolas e nas estratégias de desenvolvimento. (CAPORAL e AZEVEDO 2011)

Barbosa (2008), fala que desenvolvimento sustentável deve ser uma consequência do desenvolvimento econômico, social e da preservação e conservação ambiental e outros parâmetros que são considerados importantes para conceituar o termo, estão interligados como inclusão social e eco eficiência.

De acordo com Veiga (2005), o desenvolvimento sustentável é uma utopia para o século XXI, afirma ser um enigma que pode ser dissecado, afirma ser necessário buscar a substituição dos paradigmas do mundo global.

Segundo Rodrigues (2002), algumas discussões surgem acerca do desenvolvimento sustentável, uma delas é a questão de que é possível desenvolver sem destruir o meio ambiente. Uma nova forma de civilização, fundamentada no aproveitamento sustentável dos recursos renováveis, não é apenas possível, mas essencial. (SACHES, 2002, P. 29)

Segundo Ribeiro (2001), desenvolvimento sustentável tornou-se um discurso forte, tendo como princípio conciliar conservação ambiental e crescimento promovido por organizações internacionais, empresariais e políticas, repercutindo na sociedade civil internacional e na ordem ambiental internacional.

De acordo com Stake (1991), o desenvolvimento para ser sustentável precisa levar em consideração fatores sociais, econômicos e ecológicos. É um processo de exploração e transformação dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a harmonia entre os mesmos que reforçam o potencial presente e futuro para atender às aspirações humanas. Desta forma, a compostagem surge como uma alternativa promissora para o manejo sustentável do solo.

O uso da compostagem beneficia o meio ambiente, tornando-se promissor contribuindo para a diminuição da quantidade de lixo destinado aos aterros, promovendo uma valorização como adubo orgânico, na reciclagem de nutrientes e melhorias do solo.

Reciclar nutrientes e matéria orgânica para os solos agrícolas são benefícios diretos proporcionados pela compostagem de resíduos orgânicos de qualquer origem, desde que não contenham poluentes que possam contaminar o solo.
(INÁCIO e MILLER 2009).

A compostagem possui algumas vantagens como ativar a vida do solo favorecendo a reprodução de microrganismos benéficos às culturas agrícolas, melhora a saúde do solo, aumenta a capacidade de infiltração de água, reduz a erosão e é um processo ambientalmente seguro (Oliveira, Sartori e Garcez, 2008).

A compostagem beneficia o solo fornecendo elementos nutricionais como nitrogênio, fósforo e potássio entre outros, melhora a granulometria do solo, favorecendo a atuação de microrganismos e reduz a toxidez por pesticidas e de outras substâncias tóxicas (OLIVEIRA et al., 2004). Para Costa e Silva (2012), a importância da compostagem se aplica na ampliação da qualidade e quantidade da matéria orgânica do solo, aumentando a retenção de água e melhorando a estrutura do solo, eliminando e/ou minimizando as patologias do solo.

Para que o composto seja considerado de boa qualidade, leva-se em consideração a maturidade, ou seja, o potencial de crescimento vegetal e a estabilidade que é a eficiência da atividade microbiana (MAIA et al. 2003).

Zucconi & Bertoldi (1987) afirmam que a compostagem acontece de forma natural no ambiente e que o termo utilizado (compostagem), refere-se à degradação da matéria orgânica, ou seja, sua decomposição sendo este associada com a manipulação da matéria orgânica pelo homem, que desenvolveu técnicas para produzir compostos orgânicos para atender suas necessidades.

Segundo Oliveira et al. (2004), agricultores aproveitam restos de vegetais e animais produzidos em suas propriedades, para transformar em adubo orgânico, pelo fato da pecuária e agricultura produzirem grandes quantidades de resíduos. Muitos resíduos orgânicos, como restos de cultura, dejetos de animais e resíduos agroindustriais, se fossem manipulados adequadamente, podem ser transformados em adubos orgânicos, que é o resultado de um processo tecnológico de reciclar resíduos diversos, contribuindo para a sustentabilidade econômica, evitando desequilíbrio para o meio ambiente.

Há tempos, os agricultores já utilizavam uma forma simples de compostagem, quando aplicavam esterco de animais para melhorar a qualidade dos solos. Alguns resíduos antes de serem usados no processo de compostagem precisam ser tratados, pois podem provocar situações nocivas e patológicas para a saúde das plantas e animais (MAIA et al., 2003).

Em resumo, a compostagem é uma técnica de extrema utilidade para a gestão de resíduos orgânicos dos diversos centros urbanos, industriais e agrícolas, sendo assim uma tecnologia indispensável, pois favorece a reciclagem de nutrientes, outro hora tido como descartáveis, retirando esses componentes altamente impactante dos aterros sanitários.

De acordo com Villa Nova (2014), as macroalgas encontradas na praia, podem ser aproveitadas para o processo de compostagem. As algas arribadas podem ser utilizadas como complemento para a adubação em diversas atividades agrícolas. Em experimentos realizados, os tratamentos com algas arribadas, mostraram desempenho semelhante com relação ao crescimento das plantas *Moringa oleifera*, e quando comparado com adubo orgânico convencional, não houve diferença estatística. Muitas espécies de macroalgas marinhas são utilizadas na agricultura há muitos anos como bioestimulantes e fertilizantes naturais.

Devido às propriedades químicas de alguns gêneros que possuem teores consideráveis de elementos tais como: nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, manganês, zinco, boro, além de fitormônios, é justificado e largamente comprovado o emprego das algas marinhas na melhoria do solo e no cultivo de plantas, principalmente ornamentais e hortaliças. No Brasil, apesar da riqueza da flora algológica, a alga marinha não vem sendo usadas na prática da agricultura, ficando seu uso restrito, e sem nenhuma tecnologia, à adubação de pequenos plantios localizados na zona litorânea.

(VILLA NOVA 2013, P.15)

As macroalgas marinhas são organismos fotossintetizantes bentônicos e de uma grande relevância à reciclagem de nutrientes que atuam como base da cadeia trófica é fundamental no funcionamento e equilíbrio ecológico e são consideradas o recurso renovável mais importante dos ecossistemas marinhos (VALENTIN, 2010).

Muitas macroalgas são trazidas pela maré-alta e depositadas nas praias ao longo da costa e são chamadas de algas arribadas. O fenômeno conhecido como arribadas, acontece por conta da turbulência do mar, provocada pela ação dos ventos, marés e as correntes, que arrancam as algas de seus substratos, levando-as à praia (SANTOS et al., 2013).

O acúmulo da biomassa de algas na praia, principalmente nas marés de sizígia, é o motivo pelo qual muitas algas não voltam mais para o mar. Com o passar do tempo entra em decomposição, exalando odores desagradáveis, gerado pelo gás sulfídrico.

Ao longo da costa brasileira, podem-se encontrar várias espécies de macroalgas, dentre as mais comuns, encontram-se os gêneros *Sargassum* spp e *Ulva* spp, que são arrancadas, levadas pelas marés e depositadas nas praias (SANTOS et al., 2013).

Na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), pesquisas são desenvolvidas no intuito de reaproveitar as algas arribadas. Uma delas transformou a farinha de algas em adubo convencional para o solo, e outra em solução de farinha misturada à água no caso da hidroponia, que obteve como resultado a produção de coentro e alface saudáveis. As algas possuem nutrientes iguais às outras plantas, porém com mais cálcio, sódio e cloro, vantagem que se torna propícia para adubo *in natura* de coqueiros, por exemplo (SACRAMENTO et al., 2013).

As algas possuem ficocolóides (ágar, carragenana e alginato) que são polissacarídeos extraídos da parede celular de algas vermelhas ou pardas, que têm a propriedade de formar gel em solução aquosa. Devido às suas propriedades gelificantes, estabilizantes e emulsificantes, os ficocolóides passaram a ter grande aplicação nas indústrias alimentícia, farmacêutica e biotecnológica (WANDERLEY 2012).

Apesar das algas arribadas não servirem como matéria prima para a produção de ficocolóides, elas podem ser utilizadas na produção de fontes de energias alternativas, para produção de gás metano, adubo orgânico e biofixação de metais pesados de resíduos industriais (SANTOS 2013). As algas arribadas possuem um grande potencial ecológico e econômico para o Brasil, pois a demanda crescente por alternativas de energia coloca as algas em uma posição de destaque para um futuro promissor.

Segundo Duarte et al. (2001), no estado de Pernambuco, um estudo comprovou que as algas arribadas foram responsáveis pela remoção de aproximadamente 96% do chumbo em efluentes industriais. Desta forma essa alternativa de utilizar as algas para remover metais pesados, torna-se um forte recurso para tratamentos de efluentes industriais, e outra vantagem é que se trata de um recurso abundante e renovável da natureza.

Outro estudo sobre a utilização das macroalgas arribadas analisou a eficiência das mesmas como fertilizantes do solo em cultivos orgânicos. Essa pesquisa foi desenvolvida na Praia de Armação do Itapocoroy, Penha, em Santa Catarina. O projeto utilizou em experimentos a farinha de algas arribadas, para o cultivo de alface (*Lactuca sativa*), que obteve resultado satisfatório pelo fato da alface se desenvolver bem, até o tempo atingido do ponto de colheita (SACRAMENTO et al., 2012).

De acordo com Walker e Kendrick (1998), em certas regiões as algas arribadas são utilizadas em vários setores comerciais, porém na maioria das vezes são enterradas ou incineradas pelas prefeituras, pelo fato de se encontrarem em decomposição, exalando um cheiro desagradável e afastando os banhistas desses ambientes.

De acordo com Round (1983), ecologicamente, as algas representam um grupo cosmopolita, isto é, ocorre em quase todos os lugares, sobre solos úmidos, regiões permanentemente cobertas de neve e gelo, porém são mais abundantes nas águas, formam a base da cadeia alimentar e são os principais produtores primários de compostos orgânicos de carbono.

Segundo Santos et al. (2004) vários estudos, que estabelecem relações entre aspectos econômicos, condições ecológicas, tecnologias, produção, espécies para aquicultura e do cultivo de algas auto sustentáveis, proporcionando informações sobre a atual situação dos cultivos no Nordeste do Brasil. Outros estudos, acentuam a importância do uso dessas macroalgas para transformar sua biomassa em adubo, bem como evidenciam a utilidade dessas algas usadas como fertilizantes do solo em cultivos orgânicos (SACRAMENTO 2011).

Segundo Hughes (2003), as macroalgas possuem um importante papel ecológico, pois a sua presença em grande volume funciona como bioindicador da qualidade da água, pois as mesmas se multiplicam em grande escala na presença de nutrientes que deixam a água eutrofizada. Isso demonstra a grande capacidade de absorção e retenção de nutrientes, que poderão posteriormente ser transferidos para sistemas de produção em agricultura, pela compostagem.

Na economia mundial, as algas são usadas como alimento pelos asiáticos, como exemplo tem a comida japonesa que usa as algas do gênero *Laminaria*, *Porphyra* e *Ulva*, em pratos típicos desses países, apreciados mundialmente, como o sushi, com sabor que agrada a diversos paladares. Também são usados para produção de cosméticos, como complemento para ração animal, como fertilizantes para correção de solos ácidos, na agricultura, na economia têxtil, enfim as algas possuem diversas vantagens para a economia (SILVA,2010).

Segundo Silva (2010), na indústria alimentícia, as algas possuem um destaque maior, são usados na fabricação de sorvetes, geléias, emulsificantes, estabilizantes e até na fabricação de cervejas. Também são usadas na fabricação de cosméticos e indústria farmacêutica. Estudos recentes comprovaram o uso de substâncias extraídas de macroalgas para produção de anticancerígenos, antifúngicos, antitumorais, antitrombóticos e antivirais.

As principais espécies cultivadas para fins comerciais segundo Critchley (1993) são: *Eucheumaspp.*, *Gracilariaspp.*, *Undaria prinnatifid* e *Laminaria japonica*.

Segundo Oliveira et al. (2002), algas do gênero *Hypnea* e *Gracilaria* vem sendo coletadas na costa nordestina desde o Ceará até à Paraíba, para fins comerciais, desde a década de 60. Na plataforma continental do Norte Nordeste até à extensão do sudeste do Brasil, segundo Dias (2001), são encontradas grandes quantidades de depósitos de algas vermelhas calcárias, que são utilizadas como fonte de matéria prima em diversas aplicações como implantes em cirurgias, nutrição de animais, potabilização de água para consumo, entre outras.

Com relação aos aspectos econômicos, o Nordeste do Brasil vem-se destacando quanto ao uso das algas para fins comerciais, sabendo que os países como África do Sul, Filipinas e Chile ,que lideram o ranking de grandes produtores e comerciantes de algas. No Brasil especificamente na costa nordestina do Sul da Bahia até o Estado do Ceará, estima-se que existe espaço para o cultivo de algas, segundo Carvalho (2004).

Na região costeira do estado do Ceará, no Nordeste brasileiro, encontram-se grandes quantidades de macroalgas marinhas, cujo destaque dá-se para a divisão Rhodophyta, seguida das algas verdes e das algas marrons. No município de Trairi, que dista 135 km de Fortaleza, ocorrem as algas do gênero *Gracilaria* ,cultivadas para fins comerciais (FARIAS,2004).

O Brasil ainda não está entre os países que lideram comercialmente produtos produzidos a partir de algas, pois os grandes bancos de macroalgas de valor comercial na nossa costa são pobres em comparação com as regiões de águas frias e temperadas. Estudos realizados comprovam que o tamanho das algas e sua biomassa por área, comprometem o potencial econômico para a região brasileira (ALGAS MARINHAS, 1997).

No país, apenas duas indústrias comercializam produtos feitos a partir de algas (ágar -ágar e carragena), uma fica em São Paulo e outra em João Pessoa. Pelo fato do Brasil não possuir volume suficiente de algas para suprir as necessidades da indústria, o país tem que importar do Chile, pois a empresa Agar Gel, que se localiza em João Pessoa, consome mensalmente 100 toneladas de matéria prima seca para obter aproximadamente 17 quilos de Agar -ágar (CARVALHO FILHO, 2004).

As algas marinhas vêm sendo há séculos utilizadas como fertilizantes em solos, segundo Chapman (1950). Alguns gêneros de algas arribadas possuem propriedades químicas, teores consideráveis de fósforo, potássio, nitrogênio, magnésio, zinco, boro, manganês e por conta dessas propriedades, é justificado e comprovado o seu emprego na melhoria do solo e no cultivo de plantas e hortaliças (DANTAS et al., 1998).

Nesta Perspectiva, a pesquisa direciona a linha de estudo com o uso do composto produzido com algas arribadas em horta familiar na comunidade da praia da Penha em João Pessoa – PB.

Existem vários tipos de hortas, que são classificadas pela finalidade e agentes envolvidos no processo, como: escolares, urbanas, pedagógicas, terapêuticas, comunitárias, familiar ou doméstica. No entanto, algumas características são inerentes para alguns tipos de hortas, como auto consumo, produção de baixo custo, diversidade alimentar, agricultura de proximidade e agroecologia (OTTMAN et al., 2010).

Segundo Vieira (2009), hortas comunitárias fazem parte de um sistema agrônômico urbano, que envolve uma relação com os sistemas econômico, ecológico, social e político. A agricultura urbana usa recursos como terra, água, resíduos orgânicos e força de trabalho para fornecer serviços ao gerar renda, aproveitamento de resíduos que poderiam ir para os aterros sanitários, produção de alimentos para as populações envolvidas e redução de despesas, porque na maioria das vezes não usam agrotóxicos.

As hortas comunitárias vêm ganhando cada vez mais espaço pelo mundo, funcionando como fonte de alimento e como ferramenta para a integração social. De acordo com Veenhuizen (2006), nesse processo de construção e gestão de hortas domésticas, por exemplo, o papel feminino prevalece, pelo fato das donas de casa serem as gestoras do lar, do alimento da família, do lixo doméstico ou resíduos, enquanto os homens se ocupam em outras atividades de trabalho fora de casa.

No Brasil, a prática do cultivo doméstico de hortas comunitárias destacou-se como uma política de redução da pobreza e melhoria das condições alimentares de famílias, com o intuito de contribuir de forma positiva para o bem-estar da população (BRANCO e ALCÂNTARA, 2011).

Um estudo feito sobre hortas comunitárias em Piracicaba mostrou a eficiência da contribuição social e de conhecimento científico para a comunidade inserida no projeto. O projeto é uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Piracicaba e os moradores do bairro Jardim Oriente que abriga 21 famílias. A prefeitura doou a área próxima a uma escola para a construção da horta comunitária, com o objetivo de promover ações educativas como alimentar, trabalhar aspectos ambientais e sociais, promover a criação de vínculos afetivos e solidários entre o grupo envolvido e a comunidade, promover a segurança alimentar do público alvo da comunidade, geração de trabalho e renda através da produção de alimentos, entre outros. O projeto obteve como resultado a percepção de uma formação de cooperativas populares através de parcerias, o incentivo da população em melhorar a qualidade de vida das famílias envolvidas e da comunidade local (GALLO, 2005).

Segundo Guimarães (2001), a agricultura familiar na concepção do desenvolvimento sustentável local centra-se nas questões associadas à natureza e na presença do ser humano no processo, desta forma propõe a equação POETA – população; organização social; entorno; tecnologia e aspirações sociais, na qual cinco componentes inter-relacionados proporcionam a sustentabilidade de um local que conhecemos como comunidade.

De acordo com Gallo et al., (2005), do ponto de vista da inclusão social e da sustentabilidade ecológica, a construção de hortas comunitárias possui uma grande relevância, contribuindo efetivamente para uma agricultura urbana que utiliza espaços ociosos e reutiliza resíduos orgânicos que provavelmente seriam destinados aos aterros sanitários e com isso evita a degradação do meio ambiente.

Segundo Gallo e Martins (2001), inúmeros terrenos ociosos encontrados em vários municípios do país são usados para entulhar resíduos de todos os tipos, gerando problemas ambientais, como viveiros de insetos e outros animais que são vetores de doenças. Tendo em vista essa problemática, o autor enfatiza a importância de se utilizar esses terrenos para desenvolver agricultura urbana, que pode gerar renda e melhorar aspectos ecológicos, ambientais, sociais e econômicos para a comunidade.

No Brasil, em 1998 a produção de hortaliças contribuiu para aproximadamente 8,2% de empregos no setor agrícola. Desta forma, trazer essa atividade para a cidade poderá usar mão de obra do desemprego, ou mesmo possibilitar que algumas pessoas usem essa estratégia para a criação do seu emprego na cidade. Mesmo que não sirva para aumentar a renda, proporciona uma alimentação saudável para quem a produz.

Visando novas tecnologias que contribuam com o desenvolvimento sustentável, a pesquisa tem como foco a produção de composto feito com algas arribadas, que é um recurso disponível e renovável encontrado em praias, que em alguns casos o acúmulo em grande escala de biomassa de algas arribadas, se trona um problema de desequilíbrio ambiental.

A pesquisa proporciona uma nova visão sustentável para o uso e algas arribadas com a produção de composto, que poderá se estender a outras comunidades e principalmente aquelas que necessitam de atenção especial com a problemática do acúmulo em grande escala de biomassa de algas arribadas tornando um problema de desequilíbrio ambiental.

2.0 –OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral

Avaliar o composto feito com algas arribadas e utilizar este como fonte alternativa para a produção de hortas comunitárias na comunidade de pescadores da Praia da Penha, João Pessoa – PB.

2.2- Objetivos Específicos

- Realizar compostagem com algas arribadas, lavadas e não lavadas;
- Analisar a composição química do composto produzido na compostagem;
- Testar a eficiência dos compostos produzidos na germinação de sementes de pimentão (*Capsicum annum*);
- Avaliar o perfil social e a percepção ambiental de pescadores da comunidade;
- Confeccionar uma horta comunitária com o adubo produzido de melhor resultado avaliado.

3.0 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi realizado no período de fevereiro de 2014 a outubro de 2015 no bairro da Penha, tendo como base de apoio a Associação dos Pescadores da Praia da Penha (APFMPP) a qual está localizada bem próximo a beira mar (Figura 1).

Segundo Araújo, Lima e Sassi (2015), o bairro da Penha (Figura 2) localiza-se a 14 km do centro da cidade de João Pessoa, fica ao Sul do ponto mais oriental das Américas, divide-se em Vila dos Pescadores, Penha de Cima, Loteamento Nossa Senhora da Penha, Penha de baixo em terraço costeiro. Está localizado entre as coordenadas 7° 09' 56.75" S e 34° 47' 52.60" O e seus limites situam-se ao Sul com a zona turística e de eventos (O Centro de Convenções), ao Leste faz limite com Oceano Atlântico, ao Norte com o Bairro Ponta do Seixas e com o Parque Natural Municipal Cabo Branco e ao Oeste com zona de amenização ambiental e com condomínios fechados de alto padrão.



Figura 1- Localização da sede da Associação de Pescadores da Praia da Penha, onde foi desenvolvido o projeto.

Fonte: Google Earth 2014.

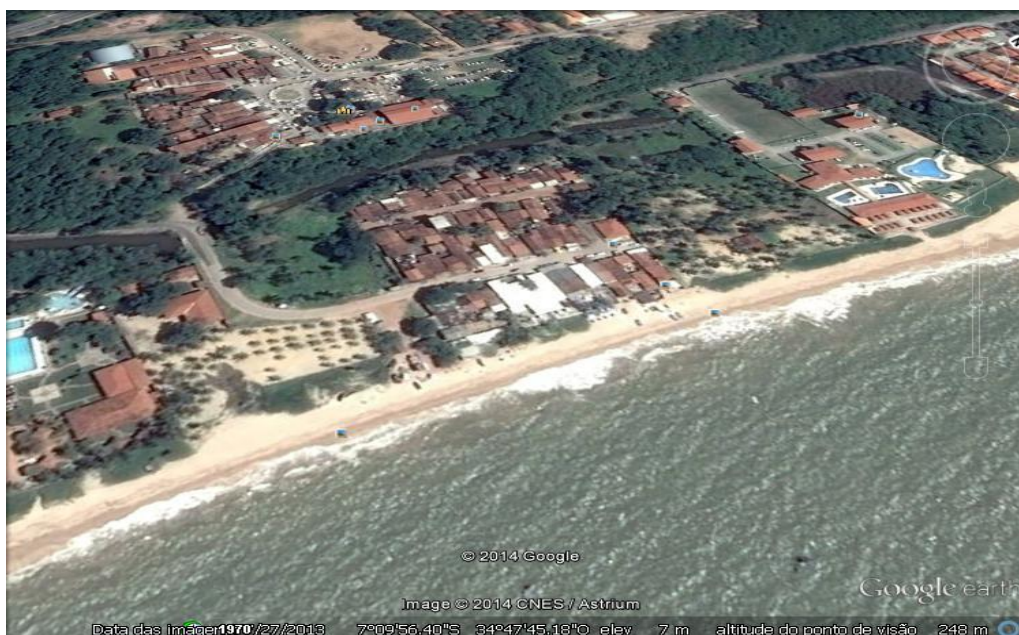


Figura 2- Localização do bairro da Penha.

Fonte: Google Earth 2013.

O bairro está localizado na área de expansão urbana municipal, sendo considerado um enclave de baixo poder aquisitivo rodeado por construções de médio e alto padrão (Araújo, Lima e Sassi, 2015).

Segundo dados do Sistema de Atenção Básica do Ministério da Saúde, a população do bairro da Penha possui aproximadamente 917 pessoas, deste total 95 pessoas ainda trabalham com a pesca artesanal. Na comunidade uns trabalham com pesca artesanal, outros são vendedores de peixe, artesã, marisqueiras e até consertam redes e barcos.

3.2- PROCESSO DE COMPOSTAGEM COM ALGAS MARINHAS ARRIBADAS

O processo de compostagem foi iniciado no mês de março de 2015, com visita ao local para reconhecimento da área onde se deposita as algas arribadas a serem utilizadas no processo de pesquisa científica. Após essa etapa em outro momento foi feito a coletadas algas arribadas na beira mar da Praia da Penha na maré baixa, com a participação de alguns pescadores e dos pesquisadores. Após a coleta, as algas foram levadas à Associação de Pescadores, para a montagem do sistema de compostagem.

A composteira que foi usada no trabalho ficou a céu aberto, feita de alvenaria com medidas de 1m de altura por 1,5m de comprimento e 0,50 m de largura localizada nos fundos da Associação, usada por alguns pesquisadores em trabalhos anteriores, desta forma não foi necessário construir outra composteira para a realização deste trabalho, se optou utilizá-la para evitar gastos. Foi retirada na própria Associação a terra usada no processo de compostagem (figura 3). A composteira foi dividida em duas partes com duas cerâmicas de 50 por 50 cm, a fim de separar cada composto a ser produzido, sendo um feito com algas lavadas e outro feito com algas não lavadas (Figura 4), seguindo a metodologia de Hilbrand & Yzerman (2004), o composto foi feito alternando as camadas de terra e de algas, sendo ao final, perfurada com um cano de PVC para a troca de gases (figura 5), revolvidas e molhadas nos dias 09 de abril (15 dias), 24 de abril (30 dias) e 09 de maio (45 dias)

A produção do composto foi testada em dois tratamentos, um com algas pré-lavadas e outro *in natura*. Para a retirada do sal foi realizada a lavagem com água da chuva captada em caixa de água de PVC disponibilizadas na Associação.



Figura 3: Terra usada na montagem no processo de compostagem. Nadja Araújo, 2014.



Figura 4: Camadas de terra e algas arribadas. Nadja Araújo, 2014.



Figura 5: Composteira dividida por cerâmica, com cano de PVC.
Nadja Araújo, 2014.

3.3- ANÁLISE QUÍMICA DO COMPOSTO

Após 45 dias uma amostra de cada composto foi coletada e encaminhada para ser analisado os nutrientes no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade Federal da Paraíba na cidade de Areia, onde utilizaram metodologia apropriada para a realização destes.

3.4 - AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETAL SOBRE A INFLUÊNCIA DO COMPOSTO PRODUZIDO

Em laboratórios de análise de solo e fisiologia vegetal, as informações resultantes de trabalhos envolvendo germinação, crescimento e avaliação de biomassa contribuem para se entender o desenvolvimento da agricultura.

O experimento foi realizado com a utilização de 60 garrafas Pet cortadas ao meio, suspensas por arame flexível em ripa (figura 6), esse procedimento foi acordado entre os pesquisadores devido a indisponibilidade de espaço adequado para a sua construção. Separou-se 240 sementes por tratamento, em cada pote foi colocado 50% de solo e 50% de extrato de adubo, sendo três os tratamentos, T01 - testemunha (com solo sem composto), T02 – algas lavadas e T03 – algas *in natura*.

Observou-se a influência dos compostos através das reações fisiológicas de germinação da planta de pimentão (MAIA et al, 2003).

O pimentão (*Capsicum annum*) foi a escolhida por ser uma hortaliça comum nas produções orgânicas e ter uma forte aceitação pela comunidade em que será desenvolvida a horta comunitária, além de ser adequada para as observações experimentais desejadas neste trabalho.

As sementes foram adquiridas no comércio especializado e tem as seguintes referências: Sementes de Pimentão, cultivar (ALL BIG); Lote: 231801 CAT.: S2 SAFRA: 2013/2013; PUR: 99%; GER.: 92%; VAL.: 11/2017; HORTVALE.

Após a montagem do experimento foi feito um acompanhamento da germinação e crescimento das plantas. Realizou-se medições a cada 10 dias, totalizando três dias de tomada de dados. Utilizou-se esta metodologia por ser uma prática rápida para avaliação de comparação de desenvolvimento de plântulas.

O interesse deste trabalho foi comparar os três tratamentos entre si e verificar se há diferença entre eles. Para cada tratamento foram avaliados germinação e biomassa úmida e seca.

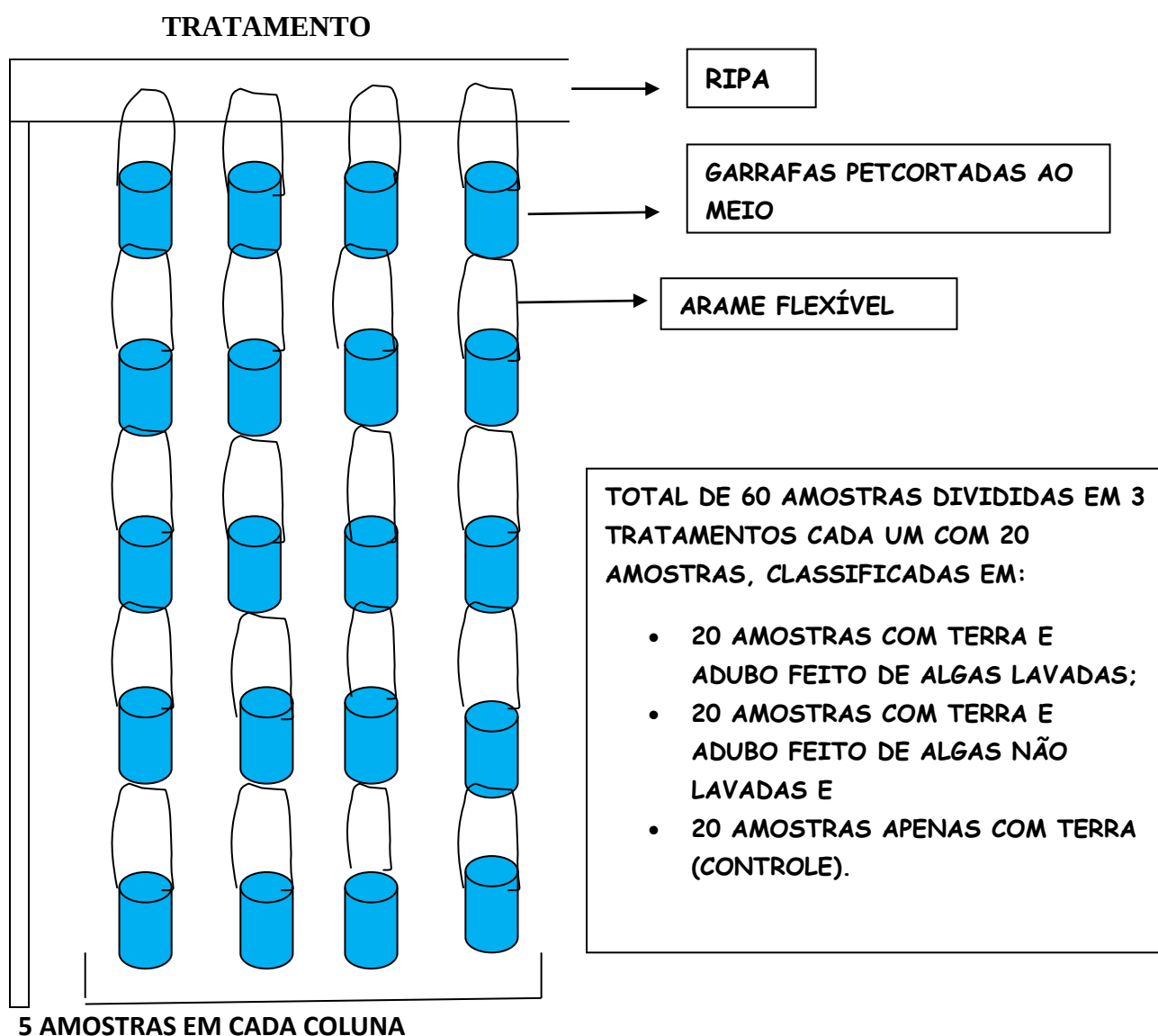


Figura 6- Desenho das garrafas pet, para colocação dos compostos e as sementes de pimentão. Nadja Araújo, 2015.

No experimento foi observado no primeiro dia após plantada as sementes, a germinação (Figura 7), em cada pote foi feita a contagem e a medição das plântulas, afim de verificar em cada grupo das 20 amostras com solo e adubo a quantidade de sementes germinadas. Após 30 dias de observação (figura 8), as hortaliças foram contadas, medidas e arrancadas para verificação da biomassa., não sendo necessário o nascimento do fruto para avaliar a eficácia dos adubos, pelo fato do interesse em apenas detectar a germinação e crescimento das hortaliças em apenas 30 dias de observação.



Figura 7 - Germinação das sementes 10 dias depois do plantio.
Nadja Araújo 2015



Figura 8- Crescimento e desenvolvimento das sementes de pimentão, no 30º dia de cultivo.
Nadja Araújo, 2014.

3.5 - LEVANTAMENTO DO PERFIL SOCIOAL E AMBIENTAL DAS PESSOAS ENVOLVIDAS NA PESQUISA

Seguindo a metodologia de Minayo (2004), foi realizada a aplicação de questionário pré-estruturado (em anexo), com 20 pessoas da comunidade (figura 9) entre pescadores e suas esposas, com o intuito de traçar o perfil dos respondentes e poder avaliá-los quanto ao conhecimento que eles possuem sobre compostagem e horta comunitária.



Figura 9- Aplicação de questionário pré-estruturado com a comunidade.
Nadja Araújo 2015.

3.6 - HORTA COMUNITÁRIA

Na Associação de Pescadores há vários trabalhos científicos sobre pesca, produção de crustáceos como camarão, ostras entre outros, porém sobre horta comunitária a presente pesquisa é pioneira. Para que os comunitários entendesse o trabalho, houve um contato informal discorrendo sobre o objetivo do trabalho, na Associação.

O trabalho iniciou-se com a coleta dos adubos (figura 8) feita por pescador, com algas arribadas na composteira da Associação.



Figura 10- Etapa de manuseio da retirada dos adubos feito com as algas arribadas.
Nadja Araújo, 2015.

Após a coleta do adubo feito de algas, foi coletada em baldes (figura 11) para mistura de ambos (figura 12), terra da própria Associação, na mistura que foi feita no chão, foram separadas 50% de cada amostra.



Figura 11: Terra coletada em baldes.
Nadja Araújo, 2014.



Figura 12: Preparação do solo para o cultivo, 50% solo e 50% composto.

Após a mistura do adubo e da terra, foram cortados ao meio os recipientes de plásticos que foram sendo juntas ao longo da pesquisa, cada recipiente recebeu furos no fundo para o escoamento de água e pedras coletadas na Associação, para filtragem do material, esse processo é a base para receber as sementes de hortaliças.

A horta foi montada em cima de uma caixa de água (figura 13) emborcada para baixo com o intuito de ficarem longe da presença de animais como gatos, cachorros e galinha que são comuns na Associação. Este seguiu uma solicitação realizada pelos próprios moradores. Os recipientes de garrafas pets foram alocados na superfície da caixa, separados em conjunto para receber as sementes, a figura 14 mostra o processo.



Figura 13- Caixa de água usada no processo.
Nadja Araújo, 2015.



Figura 14: Processo de montagem da horta em cima da caixa de água. Nadja Araújo, 2015.

A horta recebeu sementes de cebolinha, coentro, alface, couve, hortelã da folha miúda e pimentão. Membros da comunidade ficaram responsáveis pelo revezamento e acompanhamento dos cuidados com a horta.

3.7–DISTRIBUIÇÃO DOS TRATAMENTOS

Para facilitar a análise, os três grupos amostrais foram tratados como:

- Grupo T01 – sementes plantadas em terra comum;
- Grupo T02 – sementes em terra com composto feito com alga lavada;
- Grupo T03 – sementes em terra com composto feito com alga não lavada.

4.0- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – IDENTIFICAÇÃO E COLETA DAS ALGAS ARRIBADAS

O processo de compostagem foi realizado no mês de julho e agosto em três dias diferentes, a princípio com a coleta das algas arribadas na maré baixa na Praia da Penha, foi coletada uma mistura de diferentes espécies de algas (figura 15), as mesmas foram usadas no processo de compostagem.

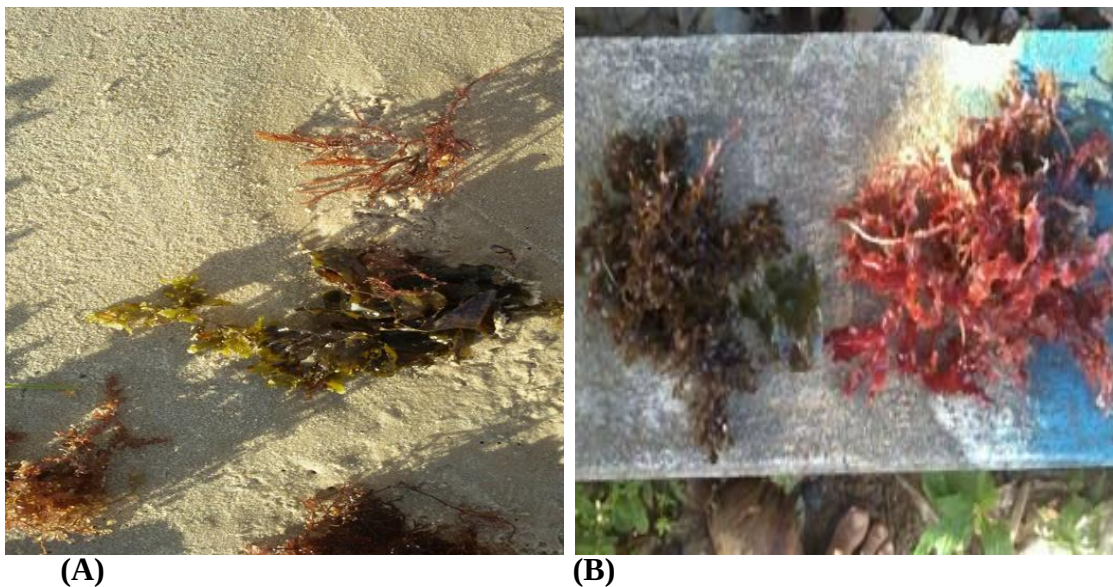


Figura 15- Algas arribadas na praia da Penha (A)(B), fotografadas e coletadas durante a maré baixa, Nadjá Araújo (2015)

Na etapa da coleta (figura 16) e preparação para a montagem das camadas, foram usadas algumas ferramentas como enxada, pá e objetos como baldes, sacos e cano de PVC .

A coleta foi feita em três dias diferentes seguindo a tábua de marés, por conta da quantidade de algas arribadas serem encontradas em uma maior quantidade quando a maré é baixa.



Figura 16- Momento da coleta de algas no momento da maré baixa. Nadjá Araújo, 2014.

4.2- PROCESSO DE COMPOSTAGEM COM ALGAS MARINHAS ARRIBADAS

Para a montagem das camadas de terra e de algas primeiro foi feita uma limpeza na composteira com pá para a retirada de resíduos (figura 17) , após a limpeza a composteira recebeu as camadas seguindo as seguintes etapas (figura18) :

- 30/07/14 = 15:00 as 17:00 : início do projeto com a coleta de algas na praia da Penha. Foram processadas 2 camadas de algas e 2 camadas de terra.
- 06/08/14 = 15:00 as 17:45 : foram coletadas algas e processadas em 3 camadas de algas e 3 de terra.
- 11/08/14 = 15:00 as 17:30 : foram coletadas algas e processadas em 3 camadas de algas e 3 de terra.
- A compostagem foi totalizada em 16 camadas sendo 8 de algas e 8 de terra.



Figura 17: Limpeza da composteira.
Nadja Araújo, 2014.



Figura 18- Montagem das camadas na composteira .
Nadja Araújo , 2014.

A composteira foi dividida em duas partes por cerâmicas de 50cm por 50cm (seta na figura 19), em um lado foi feito camadas de terra que foram coletadas na Associação e de algas lavadas e do outro lado com algas não lavadas, em ambos os lados foram colocados um cano de PVC no centro das camadas para a entrada e saída de gases (figura 19).



Figura 19- Composteira pronta com as camadas de terra, algas e cano de PVC.

As algas possuem um diferencial de qualidade, sua decomposição é rápida pelo fato de sua estrutura ser fibrosa, sem raiz ou caule o que torna o solo rapidamente mineralizado.

Alguns gêneros possuem altos teores de elementos químicos, como nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, zinco, boro, manganês, e fitormônios e é largamente comprovado o emprego dessas algas na melhoria do solo e no cultivo de hortaliças (Dantas et al, 1998).

A matéria orgânica influencia de modo positivo nas características do solo (química, física e biológica), agindo na liberação de nutrientes e na fixação destes, regulação do pH, densidade e porosidade do solo, sendo fonte de alimento e substrato para o desenvolvimento de micro-organismos, dentre outros.

Ampliando a quantidade de matéria orgânica no solo favorece a liberação do fósforo para as plantas; amplia a disponibilidade do nitrogênio no solo, pois está na forma orgânica; favorece a formação de um solo com boa aeração, melhor penetração das raízes contribuindo para que a planta tenha melhor absorção de soluto e oxigênio pelas radículas; favorecem no arranjo das partículas do solo, favorecendo em vários atributos químicos e biológicos; através das reações químicas ocorrentes na presença da matéria orgânica, minerais como o potássio, cálcio, amônio, ferro, zinco, cobre e manganês são melhores disponibilizados para as plantas, evitando sua fixação e imobilização no solo; impedem as bruscas alterações de pH no solo, favorecendo uma vasta biologia benéfica que se encontra neste; Favorece a estabilização da temperatura superficial do solo, favorecendo a germinação de sementes, vida de microrganismos, contribui para evitar a erosão; favorece a fixação de carbono, contribuindo para a diminuição do efeito estufa; contribui para a produção de vegetais mais resistentes, diminuindo o uso de agroquímicos, o que é benéfico para os seres vivos e o meio ambiente.

4.3 -ANÁLISE QUÍMICA DO COMPOSTO

Estando o composto pronto após 45 dias , procedeu-se a coleta de amostras destas e foram encaminhadas para análise técnica que foi feita no Laboratório de Solos do Centro de Ciências Agrárias (UFPB). As amostras dos compostos com algas lavadas e não lavadas evidenciaram que se trata de um excelente adubo para ser utilizado em hortaliças (Tabela I e Figura 20).

Tabela I- Resultados da análise dos compostos feitos com algas lavadas e não lavadas, no laboratório da UFPB em Areia.

IDENT.	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	CTC	M.O
	H2O (1:2,5)	mg dm ⁻³		cmol _e dm ⁻³					gkg ⁻¹
Algas lavadas	8,70	211,14	80,12	0,296	5,10	1,35	0,0	6,95	11,67
Algas não lavadas	8,69	157,83	112,89	0,372	4,10	0,95	0,0	5,71	9,17

P, K, Na: Extrator Melhlich 1
 Ca, Mg, Al: Extrator KCl 1 M
 CTC: Capacidade de Troca Catiônica
 M.O.; Matéria Orgânica- Walkley- Black

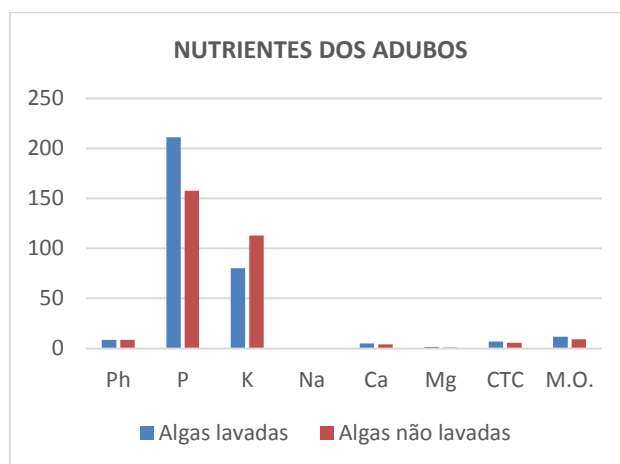


Figura 20 -Nutrientes analisados dos adubos feitos de algas lavadas e não lavadas.

Os resultados apresentados pelo laboratório de análises de solos, apresentaram compostos com boas qualidades para a aplicação em horticultura. O pH apresentado demonstra que estes compostos possuem a qualidade de poder controlar a acidez e a alcalinidade, contribuindo para que ocorra o equilíbrio desejado. No Brasil os solos tendem a serem ácidos (MORTIMER e MACHADO, 2009) e com este composto tende a equacionar o pH para um ponto mais neutro, próximo de 7, o que é ideal.

Os níveis de P (fósforo) e K (potássio) em ambas as amostras se mostraram elevadas, indicando que são ótimas fontes destes elementos que são importantes para o desenvolvimento vegetal. O fósforo influencia no crescimento das raízes das plantas, na multiplicação das células em geral, para a floração e manutenção do fruto.

Na compostagem, este elemento está em um formato químico de fácil acesso a planta. Também o potássio é importante para o vegetal atuando no crescimento da planta, contribui para o equilíbrio da água no vegetal, contribui para a qualidade dos frutos, e amplia a resistência quanto a ataques de pragas e déficit hídrico (MALAVOLTA, 1994).

O sódio (Na), o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg) também são elementos importantes para a sanidade e bom desenvolvimento das plantas (MALAVOLTA, 1991) e estes estão presentes nos compostos resultantes das algas marinhas. A presença da matéria orgânica demonstra a presença de substratos excelentes para o desenvolvimento de massa microbológica benéfica e ótimo estímulo para um bom desenvolvimento fisiológico vegetal. A ausência de Alumínio é desejada, pois estes influenciam negativamente para o desenvolvimento das plantas nos solos. A CTC do composto é o poder de adsorver ou reter cátions eletrostaticamente, e não deixar que os elementos sejam arrastados pelo efeito da água das chuvas que percolam e atravessam toda a região onde se localizam as raízes das plantas. Os cátions que são adsorvidos pelos colóides orgânicos se difundem por troca com as raízes ou se misturam na solução do solo, que por diferenciação dos teores do elemento ou do pH do solo, induzem a absorção de nutrientes. Essa adsorção é também conhecida por capacidade de troca de cátions (MALAVOLTA, 1967). No geral, fazendo as observações dos resultados obtidos nas análises químicas e comparando com a bibliografia consultada, os dois compostos são bons para a horticultura.

Levando estes compostos para os testes de germinação, após os primeiros 10 dias desde o semeio, observou-se a germinação nos três tratamentos.

A Tabela II mostra as médias do acompanhamento de germinação e desenvolvimento das sementes de pimentão durante os dias observados, nos tratamentos.

Tabela II- Desenvolvimento das sementes de pimentão no experimento, durante as três observações.

DIA	TESTEMUNHA	ALGAS LAVADAS	ALGAS NÃO LAVADAS
08.08.2015	44	53	47
18.08.2015	3	10	6
28.08.2015	0	0	0

Na tabela II podemos ver que as algas tiveram resultados melhores que a testemunha, o que já é uma resposta positiva. Dentre as algas, a que foi lavada teve um resultado melhor. Todos os três tiveram germinação acima de 50%, e mantiveram germinação até a segunda leitura realizada.

Na terceira leitura já não tem mais germinação. Esse resultado mostra que os compostos tiveram influência no resultado fisiológico das sementes (tabela III).

Tabela III- Porcentagem de germinação das sementes nos três dias de observação.

DIA	TESTEMUNHA	ALGAS LAVADAS	ALGAS NÃO LAVADAS
08.08.2015	44 (55%)	53 (66%)	47 (59%)
18.08.2015	47 (59%)	63 (79%)	53 (66%)
28.08.2015	46 (57%)	61 (76%)	50 (62%)

Quanto a porcentagem de germinação, as algas lavadas demonstraram maior resultado, mostrando a influência positiva do composto. Este resultado demonstra a importante influencia que tem o composto no desenvolvimento da hortaliça.

Ao final dos 30 dias de observação, as plantas foram coletadas e pesadas para verificação da biomassa úmida e posteriormente aquecidas em estufa a 80⁰ C para verificação da biomassa seca (Tabela IV).

Tabela IV- Pesagem da biomassa em gramas (g), das plantas de pimentão após 30 dias.

	BIOMASSA		
	PESO ÚMIDO g		
DIAS	CONTROLE	ALGA LAVADA	ALGA NÃO LAVADA
	PESO ÚMIDO g		
14/10/15	41,05	80,58	97,92
	PESO SECO g		
20/10/15	6,65	11,46	15,29

Quando estudamos plantas, devemos observar a ecofisiologia destas, não podendo, então, prescindir o acompanhamento do crescimento, pois fatores diversos, como luz, temperatura, concentração de CO₂, disponibilidade de água e nutrientes, próprio de cada local, afetam grandemente o desenvolvimento vegetal (assimilação de solutos, taxa de crescimento relativo, dentre outros). Neste caso estes fatores foram pareados para se chegar a estes resultados. Dos parâmetros trabalhados, o único que distou foi o substrato que é oriundo da compostagem feita com as algas.

Ao final do sexto dia de exposição a 80° C, a biomassa seca já tinha atingido sua estabilidade, expondo a maior quantidade de elementos que as amostras demonstraram. Com esta análise pode-se medir o acúmulo da matéria orgânica na planta, onde sua determinação é realizada considerando a diferença da massa seca com a massa úmida (MAGALHÃES, 1985).

Este resultado demonstra a quantidade de minerais que ficou retido na planta em cada tratamento, mostrando a influência do composto no desenvolvimento da planta.

Os resultados mostram que a planta teve influência dos compostos para seu desenvolvimento, onde a planta reagiu frente ao composto orgânico feito com as algas, favorecendo a fotossíntese e consequentemente reações fisiológicas de absorção dos nutrientes do solo e seu próprio desenvolvimento radicular, foliar, dentre outros, influenciando na maior quantidade de soluto na planta que resulta nos valores de massa úmida que está registrado na tabela VI. A T0 teve inicialmente 41,05 g. de matéria úmida, sendo este a menor pesagem dos três tratamentos, seguido pela T1 que teve 80,58g. O melhor resultado foi o T2, com 97,92 g. Demonstra que o composto feito com algas sem serem lavadas teve melhor resultado de desenvolvimento. A maior presença de sais pode ser a resposta por este desenvolvimento, pois na presença de baixos níveis de salinidade, as plantas promovem maior gradiente de deslocamento da água com o objetivo de aumentar seu gradiente em relação ao solo (FURTADO, 1998).

Na matéria seca, a tendência foi a mesma, sendo T0 a menor pesagem (6,65 g.), seguido pela T1 (11,46 g.) e T2 (15,29g.). Este resultado demonstra que o composto feito com algas sem serem lavadas teve melhor influência no resultado de acúmulo de nutrientes na planta. Neste caso, a maior presença de sais também pode ser o responsável, pois influencia a fisiologia da planta a absorver mais nutrientes, o que é refletido nesta matéria seca (FURTADO, 1998).

4.4- LEVANTAMENTO DO PERFIL SOCIAL E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS PESCADORES

O questionário foi aplicado a 20 pessoas entre pescadores e algumas esposas. Durante a aplicação dos questionários, observou-se que 85% dos respondentes foram do sexo masculinos, e 15% do sexo feminino. Segundo Angelin (2008) quando as populações deixaram de ser nômades, as mulheres passaram a ser mais submissas e oprimidas.

Na comunidade de pesca, a menor participação das mulheres deu-se pela interferência dos homens da comunidade que de várias formas impediram que elas tivessem mais participação.

As idades dos respondentes variam desde os 20 até mais de 70 anos de idade, tendo como predomínio, neste questionário, indivíduos com idade variando entre 41 e 60 anos de idade, o que equivaleu a 60% dos respondentes. É uma realidade que os mais jovens da comunidade estão em debandada das atividades típicas de pesca que eram repassadas de geração em geração, indo atrás de empregos com salários fixos. Mendonça et al (2002) aborda este assunto externando que muitos pescadores têm abandonado suas atividades em busca de melhores condições de vida, e Hazin et al (2001) complementa que a decadência do setor e da própria pesca tem contribuído muito para esta realidade.

Dos respondentes, 55% deles são naturais de João Pessoa, enquanto que outros 45% são naturais de outras cidades. A figura 21 mostra o percentual da naturalidade dos pescadores da Praia da Penha que participaram da pesquisa. Importante destacar que ocorre uma relocação dos moradores locais se deixar a atividade de pesca bem como a recolocação de pessoas pescando como profissionais associados no lugar de outros que faleceram, se mudaram ou não estão mais na comunidade por outros motivos.

NATURALIDADE

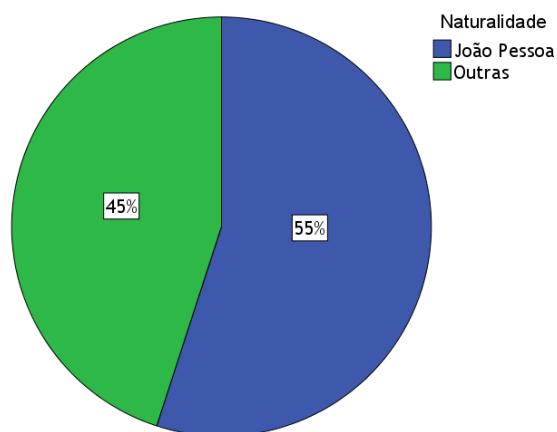


Figura 21- Naturalidade dos pescadores entrevistados nesta pesquisa.

Quanto ao nível de escolaridade (figura 22), 40% dos entrevistados têm nível de instrução equivalente ao ensino fundamental incompleto, 25% deles concluíram o ensino médio e 15% deles possuem o nível fundamental completo e 15% não estudaram.

NÍVEL DE ESCOLARIDADE

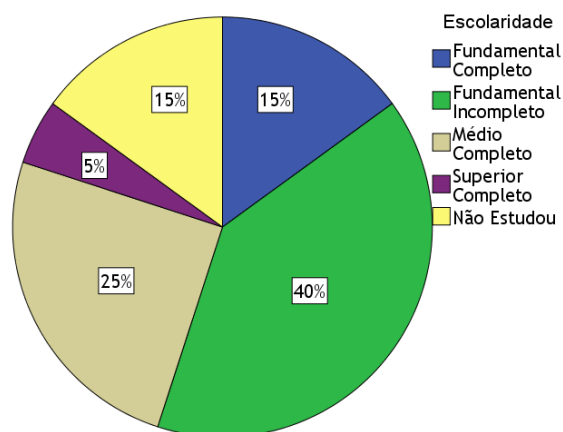


Figura 22- Grau de escolaridade dos respondentes

Este resultado do nível de escolaridade reflete melhorias na educação entre os comunitários, porém a realidade demonstra que o resultado tem ligação com a chegada de moradores de outras camadas sociais e não a ascensão dos próprios pescadores nativos. Dias-Neto e Marrul-Filho (2003) relatam que a atividade artesanal está mais ligada a pessoas de menor qualificação secular, porém estes profissionais precisam ter o domínio da arte de pesca com todos os seus requisitos (DIEGUES, 1983).

Em se tratando de estado civil (figura 23), 40% dos pescadores que participaram da pesquisa são casados, 30% deles são solteiros, os outros 20% são divorciados e 10% vivem em união estável. Garcez e Sánchez -Botero (2005) apresentam resultados similares no tocante a tendência de grandezas de estado civil.

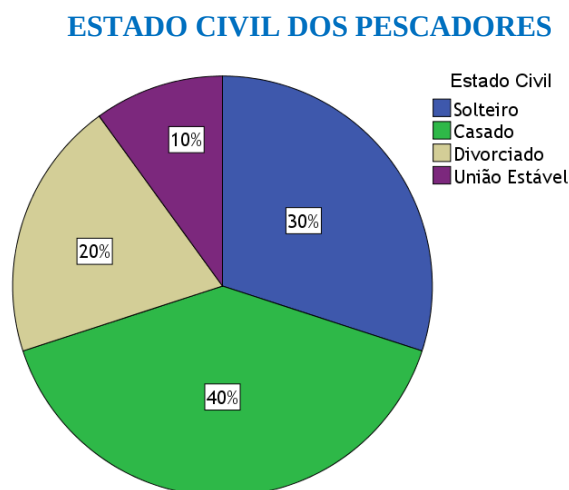


Figura 23- Estado civil dos pescadores entrevistados nesta pesquisa.

A maioria dos respondentes moram em casa própria, 75% e os demais, 25% em casas alugadas (Figura 24). Em cada residência observa-se que 75% dos respondentes afirmam que moram de 1 a 3 pessoas, e 25% responderam que, em suas casas moram de 4 a 6 pessoas.

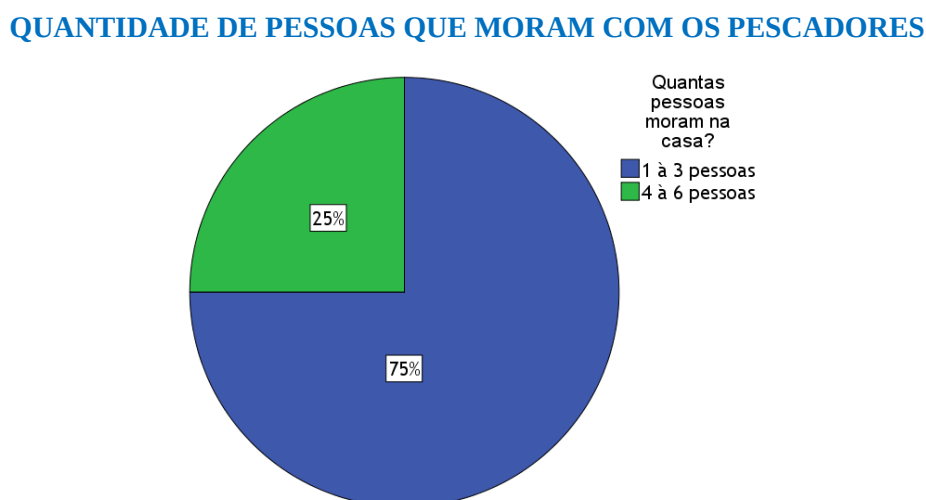


Figura 24- Quantidade de pessoas que moram na casa com os pescadores.

Durante a entrevista observou-se que metade dos pescadores exercem outra atividade além da pesca (figura 25). Esta realidade demonstra a dificuldade de se sobreviver apenas como pescador artesanal na comunidade (Mendonça et al, 2002; Hazin et al, 2001). Pacheco (2006) relata que a maioria dos pescadores realizam outras atividades além da pesca, por vários motivos como simplesmente por gostarem do que fazem, ou para aumentar a renda pelo fato de que há épocas em que a pesca não é muito boa, ou “ o mar não está para peixe”, como dizem.

OUTRA ATIVIDADE ALÉM MDA PESCA

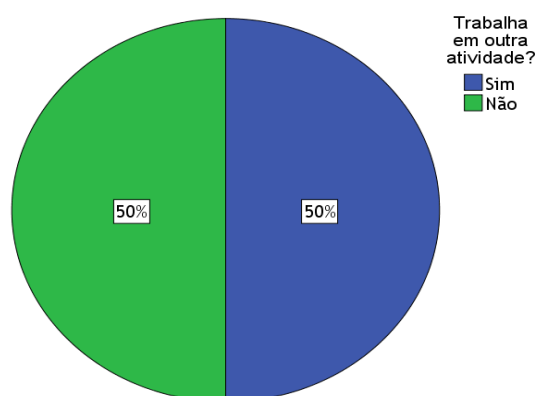


Figura 25- Pescadores entrevistados que exercem outra atividade além da pesca.

Com relação ao tempo de pesca, somente 29% pescam há mais de 40 anos. Em tempos passados, seria maior a porcentagem dos que pescam a muitos anos na comunidade, porém com o avanço dos tempos modernos, observa-se uma grande evasão destes em busca de outros serviços, ficando em regra geral os mais idosos.

A metade dos participantes da pesquisa realizam outras atividades além da pesca, como vendedores, outros trabalham na construção civil, dentre outros serviços. Estas atividades, como já mencionado anteriormente, demonstram a evasão dos pescadores para outras atividades exercidas no município de João Pessoa, sendo este uma nova maneira de enfrentar as adversidades modernas (FURTADO et al, 2016).

Todas as 20 pessoas que responderam ao questionário afirmaram conhecer o significado de lixo (Figura 26) e nesta pergunta que trata de resíduos sólidos como embalagens plásticas, vidros entre outros serem considerados lixo, 65% afirmam que essas embalagens são e a intenção da pergunta é inserir o conceito de reciclagem de resíduos sólidos que possuem muitas utilidades, até mesmo na construção da horta que será usada essas embalagens, reciclando e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

PERCEPÇÃO ACERCA DO QUE SE CONSIDERA LIXO

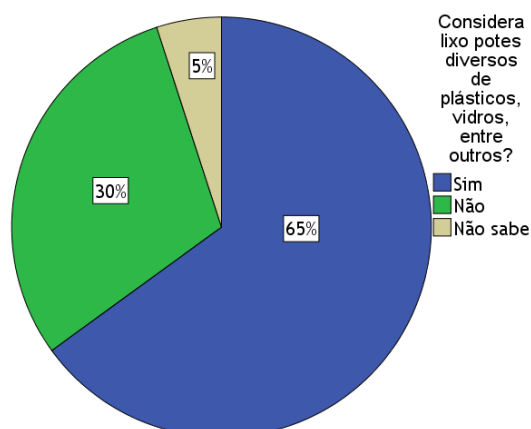


Figura 26-Percepção dos pescadores sobre o que eles consideram como lixo.

Quando perguntados se consideravam lixo as algas em estágio de decomposição na praia (Figura 27), 70% responderam que não e 20% deles consideram que sim. Uma porcentagem de 10% deles disse não sabe responder.

Interessante que a maioria dos pescadores reconhece que as algas em estágio de decomposição encontradas na praia faz parte do equilíbrio natural do ambiente estudado, porém para banhistas que usam a praia em momentos de diversão eles não veem da mesma forma, em alguns lugares do Brasil como no Norte do Estado da Bahia por exemplo, as algas são incineradas ou enterradas, pelo fato de se encontrarem uma grande quantidade de biomassa, deixando a praia sem condições para banho (SANTOS, 2013). Na Praia da Penha são encontradas uma certa quantidade de biomassa de algas arribadas na maré baixa, segundo relatos de pescadores, isso também atrapalha os que vão em busca de divertimento, desta forma quando mostrados aos pescadores a possibilidade de se usar esse recurso disponível e transformar em algo que beneficie a comunidade como transformar alga em adubo para ser utilizado em horta, os pescadores se mostraram receptivos com a ideia.

ALGA ARRIBADA EM DECOMPOSIÇÃO É LIXO?

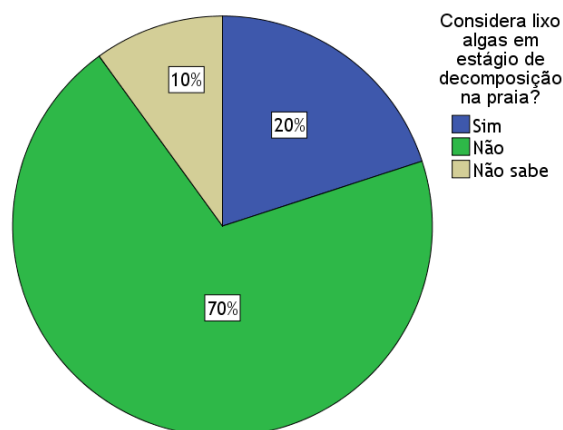


Figura 27-Percepção dos pescadores sobre se consideram como lixo algas arribadas em estágio de decomposição encontradas na praia.

Acerca da coleta de lixo realizada pela prefeitura de João Pessoa, 95% dos respondentes afirmaram haver a coleta de lixo, 5% deles não responderam. Isto significa que a maioria está ciente que há geração de resíduos e que dentre os mesmos estão aqueles que poderiam ser reutilizados como os resíduos sólidos na reciclagem e o lixo orgânico que também poderia ser usado para fazer adubo, que inclusive alguns trabalhos vem sendo realizados na comunidade acerca da utilização de resíduos orgânicos na compostagem como alimento para fitoplâncton (OLIVEIRA, 2008).

Quando perguntados sobre o significado de reciclagem (Figura 28), 80% afirmaram que sabe o significado, enquanto que 20% deles não sabem. Fato interessante comparado à pergunta que trata sobre lixo ser embalagens de plásticos entre outros, e que podem ser utilizados na reciclagem eles conseguiram associar os dois conceitos sobre lixo e reutilização de resíduos sólidos.

SIGNIFICADO DE RECICLAGEM

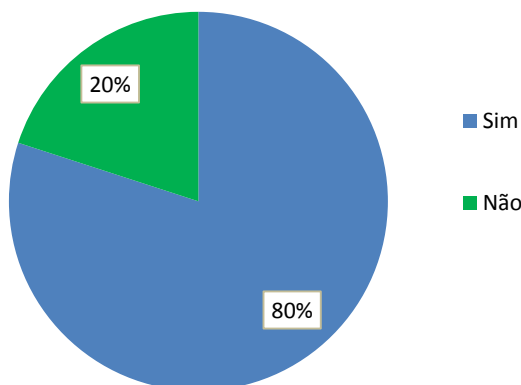


Figura 28- Percepção dos pescadores quanto ao significado de reciclagem.

Com relação a compostagem, metade (50%) dos respondentes disse saber o significado do termo, enquanto que a outra metade desconhece (Figura 29), desta forma quando exposto aos respondentes que a compostagem é o reaproveitamento dos nutrientes das algas mediante a reutilização destas como adubo, a importância da compostagem e principalmente da pesquisa que trata da compostagem com a utilização de algas arribadas, os pescadores se mostraram interessados em realizar esse trabalho, foi mostrado a eles que se trata de uma nova tecnologia que pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, curioso que a metade deles não sabia o significado e que esse trabalho de compostagem já vinha sendo feito na Associação anteriormente.

SIGNIFICADO DE COMPOSTAGEM

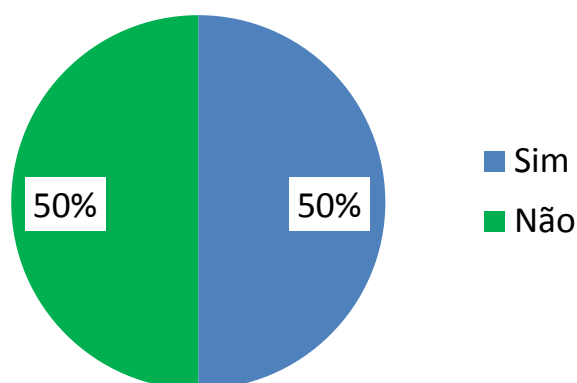


Figura 29- Percepção dos pescadores sobre o conceito de compostagem.

Quando perguntados sobre o costume de se alimentar de hortaliças, 100% afirmaram que sim, desta forma os pescadores mostraram interesse em implantar horta comunitária na Associação de Pescadores. E principalmente em utilizar o adubo feito com algas arribadas que é viável na substituição da adubação convencional (SACRAMENTO, 2013), para cultivo de hortaliças e que é um recurso que está ao alcance da comunidade. Esse processo não só beneficia a comunidade com relação a educação ambiental e alimentação saudável, mas também economicamente. A maioria dos que responderam ao questionário 85% (Figura 30) sabe o significado de horta comunitária.

HORTA COMUNITÁRIA

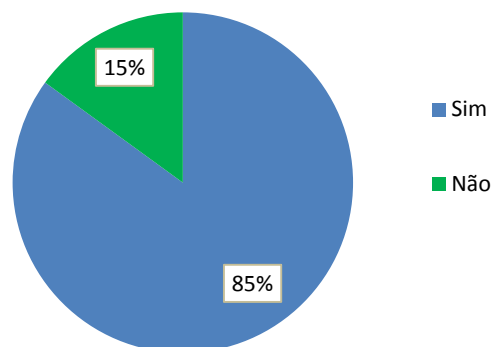


Figura 30 Percepção acerca do significado de horta comunitária.

4.5– HORTA COMUNITÁRIA

A horta foi implantada no dia 28-01-2016 na Associação com a participação de alguns moradores, pelo fato da maioria deles estarem pescando, aproveitando que a época da pesca está muito boa (palavras do presidente da associação de pesca). Com relação às esposas dos pescadores, houve resistência na participação das mesmas, fato confirmado com o representante deles, sobre um certo machismo por parte dos pescadores em deixarem as esposas participarem de projetos com este, outras não puderam estar presentes pelo fato de estarem trabalhando com artesanato em uma feira regional da capital de João Pessoa.

Na horta foi usada várias espécies de hortaliças como alface, couve, coentro, pimentão, salsa e hortelã da folha miúda. Após 5 dias (Figura 31) foi iniciado o acompanhamento da horta, observou-se que houve germinação praticamente da maioria das sementes plantadas, como couve e alface que são rápidos na germinação.

O representante da Associação de pescadores, de início ficou responsável para aguar a horta diariamente e compartilhar com os que não puderam comparecer no dia da implantação e intermediar a implantação da horta em algumas residências caso houvesse interesse posterior.



(A)



(C)

Figura 31- Germinação das sementes de hortaliças na implantação da horta comunitária, após 5 dias de plantada (A), (B) e (C).
Nadja Araújo, 2016.

Observou-se após 10 dias de sementeiras que já existiam hortaliças germinadas (Figura 32). A horta vem sendo acompanhada sempre de 5 em 5 dias para comprovar seu crescimento, após 15 dias de plantada pode-se perceber que houve crescimento significativo (figura 33) e após 20 dias de sementeiras (figura 34).

Alguns pescadores ficaram responsáveis pela limpeza da horta e acompanhamento do crescimento. O representante da Associação ficou responsável PELA DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CUIDAR E aguardar diariamente a horta, e sempre intermediando os pescadores com a utilização da horta na comunidade.



(A)

(B)

Figura 32- Crescimento das hortaliças após 10 dias de observação (A) e (B).
Nadja Araújo, 2016.



Figura 33- Crescimento das hortaliças após 15 dias de sementeas.
Nadja Araújo, 2016.



Figura 34: Hortaliças após 20 dias de sementeas.
Nadja Araújo, 2016.

Após 30 dias de sementeiras (figura35), as hortaliças mostraram crescimento significativo.

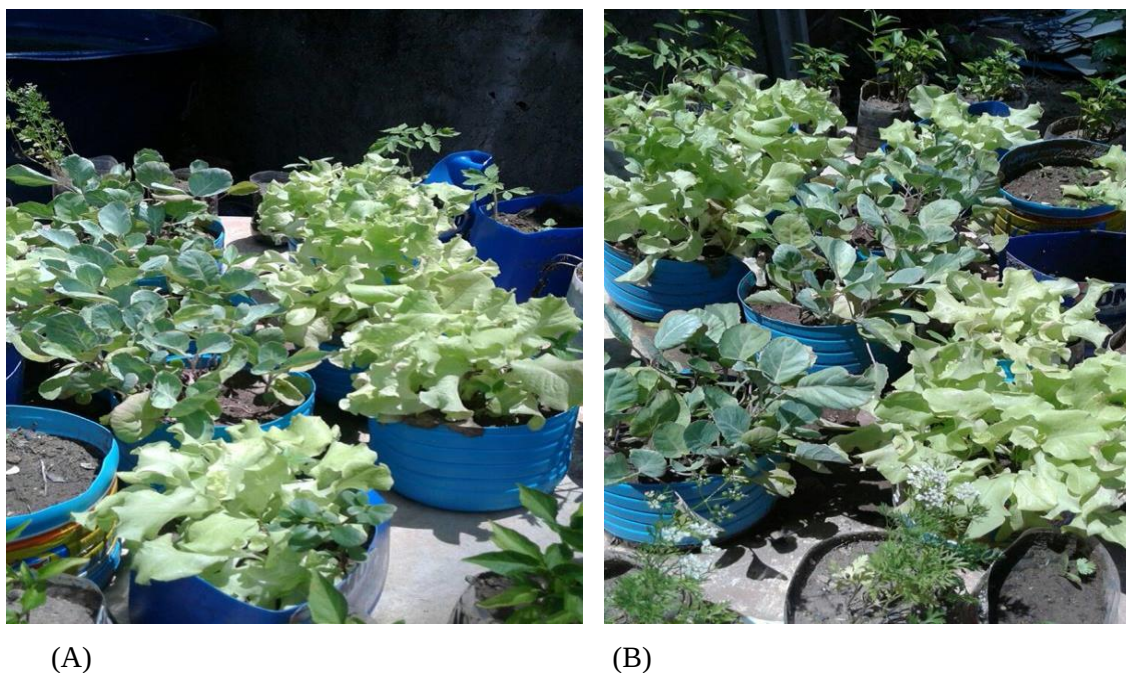


Figura 35- Crescimento das hortaliças após 30 dias de sementeiras (A) e (B).

Após esse processo de implantação da horta, o PESCADOR Zeca que é o responsável pela Associação e intermediador entre a comunidade e a pesquisa realizada no local, deu um depoimento sobre a importância da realização desse trabalho:

“Esta compostagem e horta chamou a atenção de alguns que foram adquirir hortaliças na Associação, e demonstraram o interesse em implantar uma horta em suas residências. Ainda outro que se interessou em implantar uma horta foi um Pastor religioso que demonstrou interesse de implantar no terreno da igreja, para auxiliar pessoas da comunidade que são carentes.”

Como um objetivo do trabalho era a difusão da horta pelas casas dos pescadores, eles ficaram incentivados a levar potes que já tinham hortaliças crescidas e restituir com outros potes para dar continuidade a horta comunitária, favorecendo a continuidade da atividade da horta comunitária.

5.0- CONCLUSÃO

A utilização de algas marinhas para a transformação em composto mostrou-se viável, pelos resultados obtidos com as avaliações químicas realizadas no Laboratório da Universidade Federal de Areia – UFPB; com as respostas de germinação e porcentagem de germinação das sementes de pimentão; na avaliação da biomassa seca avaliada das plantas produzidas, e do desenvolvimento das hortaliças na horta comunitária realizada. Socialmente observou-se que os comunitários apreciaram a educação ecológica que receberam durante todo o desenvolvimento do trabalho, por participar e ficar sabendo de todas as etapas desenvolvidas, ampliando os conhecimentos ambientais inerentes ao aproveitamento das algas arribadas e sua transformação com a compostagem. É de conhecimento de todos profissionais que trabalham com solos e agricultura em geral, que a presença de sal pode limitar o desenvolvimento das plantas, e dependendo da concentração, pode levar até a morte destas. Por isso, saber qual o resultado final de se trabalhar com as algas com sal e sem sal tem sua relevante importância. Neste ponto entra a parte científica, que demonstrou um resultado que é positivo, favorecendo a comunidade, e dando uma oportunidade de, sem degradar o meio ambiente, tirar proveito deste material orgânico que está distribuído pela praia de forma natural e sem prejuízo para o equilíbrio para o meio ambiente. A técnica de utilizar as garrafas pet para desenvolver a horta comunitária com a possibilidade de transportá-las para suas residências e renovar as atividades da horta com a participação de cada um.

Neste trabalho ficou registrado situações que outros autores já vinham relatando, sobre a tendência de evitar a participação das mulheres nas atividades da comunidade, evidenciando uma postura machista, que pode estar relacionada com as condições sociais atuais da comunidade. Também a diminuição dos pescadores da comunidade por motivo de sobrevivência, diminuição dos pescados, da atividade turística e industrial que é crescente. Estes fatores mostram quanto é importante a atuação de atividades sociais para a melhoria das condições sociais, assim como a atividade de horta comunitária pode proporcionar, com a utilização da compostagem das algas arribadas.

6.0 - REFERÊNCIAS

ADAMS, S. **Tipos de Compostagem: aeróbia e anaeróbia**. Disponível em: <http://www.ehow.com.br/tipos-compostagem-aerobia-anaerobia-fatos_301607/> Acesso em 12-05-2015.

AIRES, L. **Compostagem nas grandes cidades: lidando com o lixo orgânico de maneira sustentável**.

Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/1406-compostagem-nas-grandes-cidades-lidando-com-o-lixo-organico-de-maneira-sustentavel.html>> Acesso em 20-05-2015.

ALMEIDA, F. et al. **Avaliação do efeito causado pela Alga *Lithothamnioncalcareumna mucosa gástrica de ratos***. NOV@ revista científica. Contagem: Nova Faculdade, v.1, n.1, dez. 2012.

ANGELIN, Rosângela. Gênero e meio ambiente: a atualidade do ecofeminismo. 2008. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/058/58angelin.htm>. Acesso em: 10 de março de 2016.

ANTUNES, R. P. **Análise do potencial de uso das macrófitas aquáticas do sistema de áreas alagadas constituídas da ETE da comunidade de serviços Emaús(Ubatuba, SP) como adubo orgânico**. São Carlos-SP, 2009, p.2.

BARBOSA, G. S. O. **Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Revista Visões, 4ª edição, Nº 4, vol. 1. Jan/jun 2008.

BISANZ, R., R. L. SILVAN, F. A. NÓBREGA, N. C. CÂMARA & A. UCHOA - 1981- **Utilização de algas arribadas na produção de gás metano. Projeto Algas. Estudos de Pesca** 9: 97-117.

BRANCO, M.C.; ALCÂNTARA, F.A. **Hortas Urbanas e periurbanas : o que nos diz a literatura brasileira?** Hort. Bras. Vol. 29, nº 3, Brasília, julho/setembro 2011.

BRITO, L.M. **Compostagem para a agricultura biológica. Manual de Agricultura Biológica**. Terra de Bouro. 2006.

CALADO, S. C. S. et al. **Cinética equilíbrio de bio sorção de chumbo por macroalgas**. Tropical Oceanography. Recife, vol. 31, nº 1, pág. 53-62. 2003.

CAMARGOS, S. L. **Interpretação de análise de solo**. UFMG .Cuiabá- MT, 2005. P.2.

CARVALHO FILHO, J. **Algas: Uma alternativa para as comunidades pesqueiras?Panoramada Aqüicultura**. 2004. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/84/Algas84.asp>> Acesso em: 20-05-2015.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia! enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2002.

CAZZONATTO, A. C.; Soares, C. A. **Manual básico de compostagem**, série: Conhecendo os resíduos. Piracicaba, USP, Recicla , 20

CORDEIRO, N. M. **Compostagem de resíduos verdes e avaliação da qualidade dos compostos obtidos**. Caso de estudo da Algar S. A. Dissertação de mestrado em Engenharia do Ambiente. Tecnologias Ambientais. Lisboa, 2010, Pág. 6.

CHAPMAN, V. J. -1950- **Seaweed and Their Uses**. Methuen and Co., London, 287 Pp.

CONDINI, M. V.; GARCIA, A. M.; VIEIRA, JOÃO P. **Descrição da pesca e perfil sócio-econômico do pescador da garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe) (Serranidae: Epinephelinae) no Molhe Oeste da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2 (3): 279-287, 2007.**

COSTA, M.B.B. **Nova síntese e novo caminho para a agricultura “adubação orgânica”**, Ed. Ícone, São Paulo, 102p. 1987.

COSTA, A.P.; SILVA, W.C.M. **Oficinas de compostagem: uma proposta de educação ambiental no IFPB- Campus Cajazeiras e na ASCA MARC**. Revista Principia nº 21, 2012.

CRITCHLEY, A. T. 1993. **Gracilaria(Gracilariales, Rhodophyta): na economically important agarophyte** In: Oh no, M. & Critchely, A T. (ids). **Seaweed cultivation and marine ranching**. Japan International Cooperation Agency 89 – 112p.

CUNHA QUEDA, A.C.F. (1999) **Dinâmica do azoto durante a compostagem de materiais biológicos putrescíveis**. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia Agro-Industrial. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa. 257 pp.

DANTAS, N. P., et al **.Efeitos de Variadas Concentrações de Sargassum vulgare C. Agardh no Crescimento de Alface e Coentro**. Arq. Ciênc. Mar. 31 (1-2): 41-46. 1998.

DAPPER, T. B.; et al. **Potencialidades das macroalgas marinhas na agricultura: revisão**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.7, nº 2, p. 295- 313, Marc/ago. 2014.

DIAS, C. T. M. **Granulados bioclásticos: algas calcárias**. Brazilian Journal of Geophysics, v. 8, p. 307-318, 2001.

DIAS-NETO, J. e MARRUL-FILHO, S. 2003 **Síntese da Situação da Pesca Extrativa Marinha no Brasil**. Brasília: IBAMA, 53p. Disponível em: Acesso em: 06 nov. 2006.

DIEGUES, A.C. 1983 **Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar**. São Paulo: Ática. 287p.

DUARTE, M. M. M. B.; et al. **Macroalgae as lead trapping agents in industrial Effluents**. A factorial Design Analysis. J. Brazil. Chem. Soc. 12(4): 499-506. 2001.

FARIAS, W. R. L. **Cultivo de algas marinhas no Estado do Ceara**. In: SEMINARIO NORDESTE DE PECUARIA, 8., 2004. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: PECNORDESTE, 2004. p. 37-38.

FURTADO, G. D. **Efeitos de Fontes e Níveis de Salinidade e Temperatura na Germinação e Vito de Duas Culturas de Milho Pipoca**. Dissertação de Mestrado em Conservação de Solo e Água; UFPB/CCA, AREIA – PB, 1998.

GALERA, V. ; ALENCAR, L. No ABC paulista, terrenos baldios viram hortas urbanas. Revista Globo Rural, outubro de 2014. Disponível em :<http://revistagloborural.globo.com/Cidades-Verdes/noticia/2015/10/no-abc-paulista-terrenos-baldios-viram-hortas-urbanas.html>. Acesso em 20-01-2016.

GALLO, Z.; SPAVOREK, R. B. M.; MARTINS, F. P. L. **Das Hortas Domésticas para a Horta Comunitária: estudo de caso no bairro Jardim Oriente em Piracicaba** . SP. In: 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Belo Horizonte. 2004.

GUEDES, E.A.C.; MOURA, A.N. **Estudos da biomassa e composição mineral de algas arribadas em praias do litoral norte de Alagoas**. Boletim de estudos de Ciências do Mar, Alagoas, v. 9, p. 19-30. 1986.

GODOY, J. C. **Compostagem**. Biomater. Disponível em: <WWW.mma.gov.br/estruturas/secex-consumo/_arquivos/compostagem.pdf>. Acesso em 08-06-2015.

GRACEZ, D. S.; SÁNCHEZ, B.; **Comunidades de Pescadores Artesanais no Estado do Rio Grande do sul, Brasil**. Pescadores artesanais no Rio Grande do Sul. Atlântica, Rio Grande, 27 (1): 17-29, 2005

HAZIN, F., et al, **Análise Econômica da Pesca Marítima de Pernambuco**. Recife: FADE-UFPE. 250p. 2001.

HAUG, R.T. (1980) **Compost engineering: principles and practice**. Technomic Publishing Company, Inc., Lancaster (cit. Cordeiro 2010).

HUGHES, T. P. et al. **Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs**. Science, v.301, n.92, 2003.

INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. **Compostagem Ciência e Prática para a Gestão de Resíduos Orgânicos**. Embrapa Solos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rio de Janeiro, 2009.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes Orgânicos**, Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres Ltda. 1985.

KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem: Maturação e qualidade do composto**. Piracicaba/SP: Ed. Agronômica Ceres, 1998.

KIEHL, E. J. **Preparo do composto na fazenda**. Casa da Agricultura, Campinas: v.3, n.3, p.6-9, 1981.

LEITE, V. D.; SOUZA, J. T.; PRASAD, S. **Perfil Quali/quantitativo dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado da Paraíba**. VI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Gramado/RS, 2002.

MAIA, C. M. B. F. et al. **Compostagem de Resíduos Florestais: um guia para produção de húmus através da reciclagem e aproveitamento de resíduos florestais**. EMBRAPA. Documentos 87, 27 folhas, Colombo PR 2003.

MAGALHÃES, A. C. N. **Análise quantitativa do crescimento**. In: FERRI, M. G. Fisiologia vegetal. São Paulo, EPU, 1985. V.1, p.363 - 50.

MALAVOLTA, et al. **Adubos & Adubações**. São Paulo: Nobel, 1967. 200p.

MALAVOLTA, E. **É essencial a ação dos micronutrientes**. Informativo Coopercitrus, n. 55, p. 34-36, 1991.

MALAVOLTA, E. **Fertilizantes e seu impacto ambiental: micronutrientes e metais pesados, mitos, mistificações e fatos**. São Paulo: ProduQuímica, 1994.

MANO, E B; PACHECO, E B A V; BONELLI, C M C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MENDONÇA, E.; GARRIDO, I.; VASCONCELOS, S. 2002 **Turismo e desenvolvimento sócio econômico. O caso da Costa do Descobrimento**. Salvador. Gráfica e Editora Palloti. 156p.

MIGOTTO, A. E. **Alga parda**. 2003. Branco de imagens Cifonauta. Disponível em: [HTTP://cifonauta.cebimar.usp.br/photo/6512/](http://cifonauta.cebimar.usp.br/photo/6512/) . Acesso em 18-01-2016.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec. 269p. 2004.

MONTEIRO, J H P et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Secretaria Especial de MORTIMER, E. F., MACHADO, A. M. Química. São Paulo: Scipione, 2009. USBERCO, João, SALVADOR, Edgard. Química. São Paulo: Saraiva, 2002

MOREIRA, A. S. **Biossorção utilizando alga marinha (SargassumSP) aplicada em meio orgânico.** 95 folhas. Tese de Doutorado, UFRN, Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Natal/RN, Brasil.

OLIVEIRA, F. M. F. **Cultivo de plâncton para uso em aquicultura: proposta de desenvolvimento de atividade econômica sustentável para a comunidade pesqueira da praia da Penha- João Pessoa, Brasil.** UFPB- João Pessoa 2008.

OLIVEIRA, E. C. **Macroalgas Marinhas da Costa Brasileira - Estado do Conhecimento, Uso e Conservação Biológica.** In: ARAÚJO, E. L. et al. Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002, p. 122-126.

OLIVEIRA, E. C. A., et al. **Compostagem.** Piracicaba- São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, E. C. **Perspectivas da exploração de algas marinhas no Brasil.** Jornal Brasileiro de Ciências, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 15-16, 1981.

OLIVEIRA, E. C. **Macroalgas Marinhas de Valor Comercial: Técnicas de cultivo.** Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro. v. 7, n. 42, p. 42-45. 1997.

OLIVEIRA, E. C., et al. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha, algas e angiospermas marinhas bênticas do litoral brasileiro.** Disponível em: <http://www.brasil-rounds.gov.br/round7/arquivos_r7/PERFURACAO_R7/refere/reltec.pdf>>>. Acesso em: 20-06-2015.

OLIVEIRA, E. C. et al. **Marine Plantsof Tanzania. 1. ed.**Stockholm: Stockholm University. v. 2. 267 p.2005.

OLIVEIRA, F. N. S., et al. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos.** Embrapa, Fortaleza. CE, 2004.

PASSAVANTE, Z. **Algas arribadas.** J. C. Online Ciência / Meio Ambiente. Recife 2000. Disponível em:<<http://www2.uol.com.br/JC/ 2000/2302/cm2302b.htm>> Acesso em: 10-10-2015.

PEREIRA NETO, J. T. **Reciclagem de resíduos orgânicos; compostagem.** In: ENCONTRO NACIONAL DE RECICLAGEM, AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 1, 1995, Campinas. Anais...Campinas: [s.n.], 1995 a. p.55.

RAMOS, R. A. R. **A Avaliação Ambiental de Hortas Urbanas como modelo para a promoção da educação Ambiental e da saúde Pública em Braga.** 2008, Braga Portugal.

RAPOSO, I.; SEIXAS, L. G.; COMODO, R. R.; COUTINHO, U. E. **Algas.** In: CIVITA, V. Enciclopédia do mar. São Paulo: Abril Cultural, 1975.

RIBEIRO, T. F.; LIMA, S. C. **Coleta seletiva de lixo domiciliar – estudo de caso.** Caminhos de Geografia – Revista Online. Programa de Pós Graduação em Geografia UFU, p.51, 2000.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Instituições de direito ambiental.** Vol I – Parte Geral, São Paulo: Max Limonad, 2002.

RIBEIRO, W. C. **Desenvolvimento Sustentável e Segurança Ambiental Global.** Revista Bibliográfica de Geografia y ciencias Sociales, Nº 312, 14 de setembro de 2001.

ROUND, F. E., et al. **Biologia das algas.** 2ª ed., Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 263p. 1983.

SACHES, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002, p. 29.

SACRAMENTO, R.M.O. et al. **Utilização de macroalgas arribadas do litoral Catarinense na adubação orgânica de Olerícolas.** Scientia Prima, vol. 01, nº1, 2012. Associação Brasileiras de Incentivo à ciência – ABRIC, Artigo Científico.

SANTOS, T. A. P. **Compostagem: aproveitamento do lixo orgânico.** Saúde, Segurança do Trabalho & Meio Ambiente. Setembro de 2013. Disponível em :https://www2.dti.ufv.br/noticia/files/anexos/php2OH8Mh_4827.pdf. Acesso em: 02-09-2015.

SANTOS, C. H. A., et al. **Aspectos do cultivo de algas marinhas com vistas a sustentabilidade da atividade.** 2005, p.4.

SANTOS, G. N., et al. **Análise quali-quantitativa das algas arribadas do norte do estado da Bahia.** Brasil. Acta Botânica Malacitana, Málaga 2013.

SANTOS, J.Q. **Produção de Correctivos Orgânicos a partir de RSU – sua Importância para a Agricultura Nacional,** Seminário Produção de Corretivos Orgânicos a partir de RSU – sua Importância para a Agricultura Nacional e Ambiente. 1997.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F da.; CASALI, V. W D.; CONDE A. R. **Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, nov. 2001.

SILVA, T. B. Diversidade **de algas marinhas**. Instituto de Botânica. Programa de capacitação de monitores e educadores. São Paulo 2010.

SEDIYAMA, M. A. N., et al. **Cultivo de hortaliças no sistema orgânico**. Revista Ceres, vol. 61. Viçosa, nov/dez 2014.

SOARES, H M.; SWITZENBAUM, M. S. **Avaliação de métodos para medir o grau de estabilidade de produtos da compostagem**. Centro de Desenvolvimento Biotecnológico, Joinville, SC. Department of Civil and Environmental Engineering, University of Massachusetts at Amherst, Amherst, MA, USA. (s.d.).

SOTERO, J. P.; ROCHA, C. R. C.; TEIXEIRA, C. M. P.; DIAS, A. M. T de. S.; ABREU, M de. F. **Análise dos Níveis de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) na Compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos**. Resumos do I Congresso Brasileiro de Agroecologia, Rev. Bras. De Agroecologia/ nov. 2006.

STENTIFORD, E. I., TAYLOR, P. I., LETON, T. G., and MARA, D. D., (1985) “**Forced Aeration Composting of Domestic Refuse and Sewage Sludge**” - J. Water Pollution Control Federationpp 23 - 32

STENTIFORD, E.I., PEREIRA N., J. T.**Simplified Systems for Refuse/Sludge Composts** – Biocycle, vol. 26, 1985.

STENTIFORD, E.I., PEREIRA N., J. T., MARA, D.D.**Low Cost Composting of Solid Wastes** – Monografia, nº4 in Tropical Public Health Engineering, Departamento de Engenharia Civil, University of Leeds, England.1996.

VALENTIN, Y. Y. **Macroalgas Marinhas e Biotecnologia, Companheiras Inseparáveis**. Anais da 6ª Reunião Anual da SBPC. Natal, RN, julho/2010.

VEIGA, José Eli da.**Cidades Imaginárias – o Brasil é menos urbano do que se calcula**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

VILLA NOVA et al. **Utilização de Algas Arribadas Como Alternativas para Adubação Orgânica em Cultivo de Moringa** 13/12/2014. RevistaOuricuri. Vol. 4, n.3. Nov./dez.2014.

VIDOTTI, E. C.; ROLEMBERG, M. C. **Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediaçãoeà química analítica**. Quím. Nova, vol. 27, nº 1, 139-145, 2004.

ZVEIBIL, V. Z.; **Desenvolvimento Urbano da presidência da República** – SEDU, Coordenação técnica. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

CASA PRÓPRIA

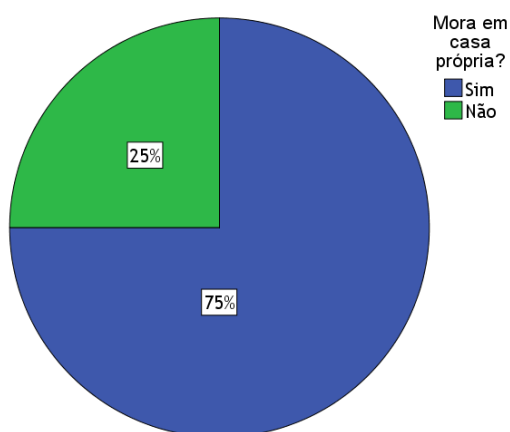


Figura 36-Pescadores que moram em casa própria.

ALIMENTOS PROCESSADOS

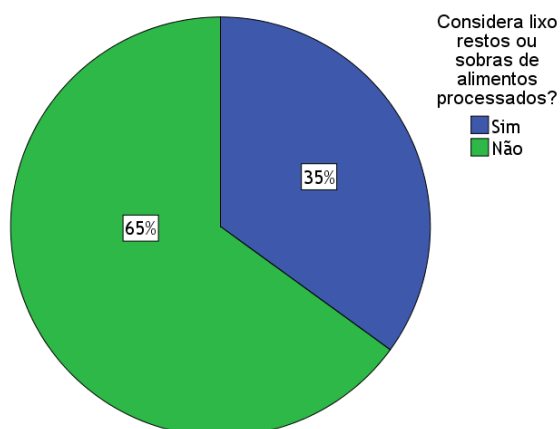


Figura 37-Percepção que os pescadores possuem a respeito de resíduos de alimentos processados.

ALGA ARRIBADA EM DECOMPOSIÇÃO É LIXO?

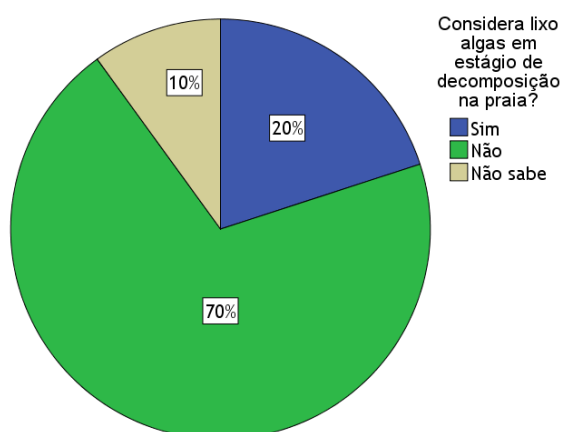


Figura 38-Percepção dos pescadores sobre se consideram como lixo algas arribadas em estágio de decomposição encontradas na praia.

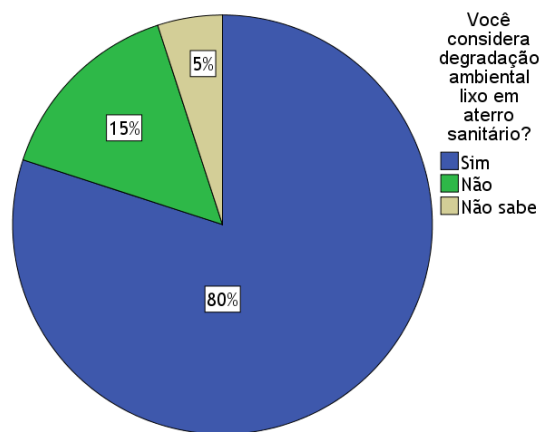


Figura39-Percepção dos respondentes se consideram degradação ambiental depositar lixo em aterro sanitário.

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL2

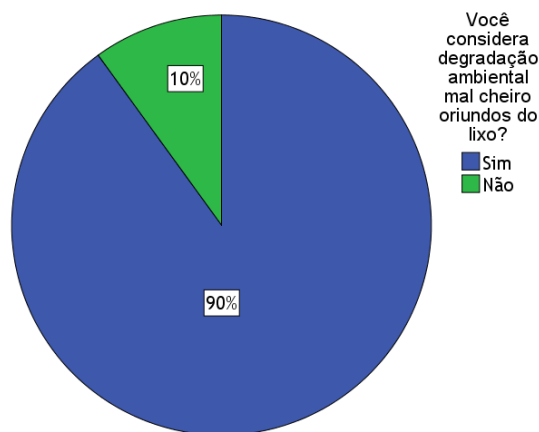


Figura 40-Percepção dos respondentes quanto ao mau cheiro oriundos de lixo.

COMPOSTAGEM CONTRIBUI PARA RECUPERAR O MEIO AMBIENTE

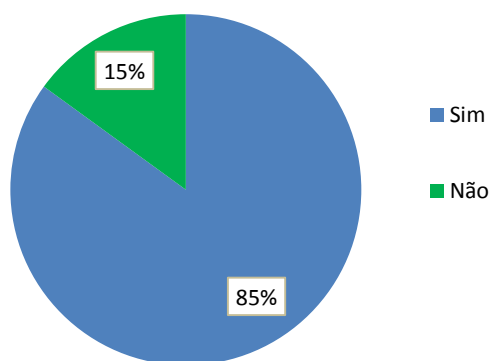


Figura 41- Percepção dos respondentes sobre a importância ambiental da compostagem.

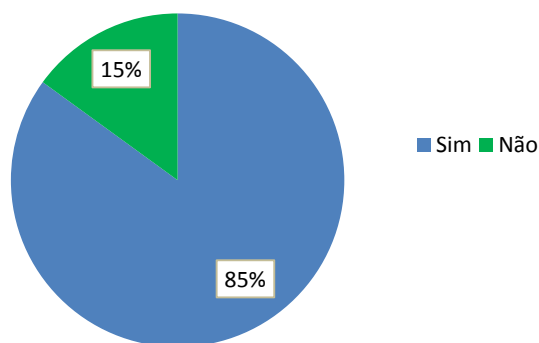


Figura 42- Percepção acerca da importância econômica da compostagem.

Tabela I- Percepção dos respondentes acerca do significado de compostagem e a importância econômica para ajudar nas despesas.

Você acha que a compostagem pode contribuir economicamente nas despesas de casas? * Você sabe o que significa compostagem?				
		Você sabe o que significa compostagem?		Total
		Sim	Não	
Você acha que a compostagem pode contribuir economicamente nas despesas de casas?	Sim	10	2	12
	Não sabe	0	8	8
Total		10	10	20

Tabela II-Percepção dos respondentes acerca da importância ambiental que o processo de compostagem possui.

Você acha que fazendo compostagem pode contribuir para recuperar o meio ambiente? * Você sabe o que significa compostagem?				
		Você sabe o que significa compostagem?		Total
		Sim	Não	
Você acha que fazendo compostagem pode contribuir para recuperar o meio ambiente?	Sim	10	2	12
	Não sabe	0	8	8
	Total	10	10	20

ANEXOS:

- 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO;
- 2- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP (PLATAFORMA BRASIL);
- 3- QUESTIONÁRIO PRÉ-ESTRUTURADO;
- 4- RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO (UFPB/AREIA).