

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO, A PARTIR DE
RESÍDUOS DOMÉSTICOS, NO ENSINO TÉCNICO DO
CURSO DE AGROPECUÁRIA: UMA PROPOSTA
ECOLÓGICA PARA A HORTA ESCOLAR DO CAMPUS
EIRUNEPÉ-AM.**

PATRÍCIA DA SILVA GOMES

2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO, A PARTIR DE RESÍDUOS
DOMÉSTICOS, NO ENSINO TÉCNICO DO CURSO DE
AGROPECUÁRIA: UMA PROPOSTA ECOLÓGICA PARA A HORTA
ESCOLAR DO CAMPUS EIRUNEPÉ-AM.**

PATRÍCIA DA SILVA GOMES

Sob a orientação da professora
Dra. Sandra Maria Gomes Thomé

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

**Seropédica, RJ
Setembro de 2019**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G633p GOMES , PATRÍCIA DA SILVA , 1989-
PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO, A PARTIR DE RESÍDUOS
DOMÉSTICOS, NO ENSINO TÉCNICO DO CURSO DE AGROPECUÁRIA:
UMA PROPOSTA ECOLÓGICA PARA A HORTA ESCOLAR DO CAMPUS
EIRUNEPÉ-AM / PATRÍCIA DA SILVA GOMES . - Seropédica,
2019.
53 f.: il.

Orientadora: Sandra Maria Gomes Thomé.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação
Agrícola, 2019.

1. Educação Agrícola. 2. Compostagem. 3. Ações
sustentáveis. I. Thomé, Sandra Maria Gomes , 1955-,
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola
III. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

PATRÍCIA DA SILVA GOMES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 24/09/2019

Sandra Maria Gomes Thome, Dra. UFRRJ

Argemiro Sanavria, Dr. UFRRJ

Joice Aparecida Rezende Vilela, Dra. Externo à Instituição

DEDICATÓRIA

Se não houver frutos, valeu a beleza das flores.
Se não houver flores, valeu a sombra das folhas.
Se não houver folhas, valeu a intenção da semente.

Francisco Ceolin.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À professora Dr. Sandra Thomé, pela compreensão e orientação.

À UFRRJ e ao IFAM pela formação profissional.

Aos professores do programa PPGEA pelos ensinamentos e experiências transmitidas, e aos colegas da pós-graduação, que sempre auxiliaram de alguma forma.

À amiga Renata que participou e ajudou muito, tanto no trabalho como através de sua grande amizade do mestrado para a vida.

Ao professor Dr. Silvio Vieira da Silva por todo apoio na realização do projeto.

Ao paralelo, Silvia, Jeconias e Renata, pelo apoio e por ter tornado esse momento de experiência inesquecível ao lado de vocês.

Aos meus pais e meus irmãos, pelo apoio e carinho no decorrer desses anos.

Ao meu amor, pelo apoio e compreensão no decorrer do mestrado, pois essa conquista é nossa.

Aos meus amigos, Cilene, Lourenço e Evandro, por todo apoio, muito obrigada.

Às minhas amigas, Vanessa, Márcia, Joyce, Deisyre, Josiane e Mayara, que estão sempre ao meu lado, dispostas a me dar as mãos independente da distância.

MUITO OBRIGADA A TODOS!

RESUMO

GOMES, Patrícia da Silva. **Produção de adubo orgânico, a partir de resíduos domésticos, no ensino técnico do curso de agropecuária: uma proposta ecológica para a horta escolar do campus Eirunepé-AM** 2019. 53f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

Esta pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Amazonas – Campus Eirunepé com uma turma de 30 alunos (público alvo) da segunda série do ensino médio profissionalizante do Curso Técnico em Agropecuária no ano letivo de 2019 e com famílias da comunidade local. Teve como principais objetivos a produção de adubo, a partir do processamento de resíduos orgânicos domésticos, oriundos do município de Eirunepé-AM e contribuir, significativamente, como ferramenta de educação ambiental e alimentar. No primeiro momento, foram realizadas palestras com os discentes, relacionando os temas e logo após, utilizou-se a metodologia de aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas. Foram feitos questionários com 50 famílias pertencentes à comunidade local, com intuito de obter informações em relação à compostagem e o comprometimento deles na separação dos resíduos orgânicos para a coleta e preparo do adubo orgânico a partir da compostagem. Em seguida, foi construída uma composteira no modelo de leira que é feita sobre o solo, onde foi realizada a compostagem. Quando o adubo ficou pronto, foi recolhida uma amostra para análise físico/química em laboratório, para averiguar suas características e foi realizado o plantio de hortaliças em vasos, tendo sido selecionadas alface, rúcula e o coentro. Cada hortaliça foi plantada em cinco vasos, com proporções diferentes de 0, 25, 50, 75 e 100% do adubo, para que pudesse ser verificado o desenvolvimento das hortaliças e as comparações ao final da análise, em relação aos nutrientes. O plantio foi repetido seis vezes em cada concentração do adubo. Após o crescimento das plantas, foi realizada a colheita para a prática alimentar, usando as hortaliças cultivadas. O adubo produzido com esses resíduos mostrou-se rico em nutrientes que, retornados ao solo, estimulam a vida da terra e contribuem em muito para o desenvolvimento e a nutrição das plantas e a manutenção e da fertilidade do solo. Os estudantes aceitaram bem os pratos oferecidos, mostrando-se receptivos a incluir as hortaliças na sua alimentação no dia a dia. A produção de alimentos sadios e sem resíduos de agroquímicos, promove a conscientização da comunidade, através da adoção e transmissão de métodos alternativos de produção. A participação dos discentes foram de extrema importância para a construção do trabalho realizado, pois muitos não faziam ideia da importância da atividade da separação dos resíduos orgânicos e suas vantagens para a sustentabilidade. No entanto, a contribuição deles, nesse aspecto, foi de extrema importância para o resultado final de todo o processo. Foi comprovado que o projeto é viável e que merece ter continuidade para os próximos anos, objetivando envolver cada vez mais atores que ainda não participam e outros cursos do próprio IFAM- Eirunepé.

Palavras-chave: Educação Agrícola, Compostagem, Ações sustentáveis.

ABSTRACT

GOMES, Patrícia da Silva. Project “**Production of organic fertilizer from domestic waste in the technical education of the agricultural course: an ecological proposal for the school garden of campus Eirunepé-AM** 2019 53p. Dissertation (Master in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

This research was conducted at the Federal Institute of Amazonas – Campus Eirunepé with a class of 30 students (target audience) of the second grade of the vocational high school of the Technical Course in Agriculture in the 2019 school year. With the main objective the production of fertilizer from the processing of domestic organic waste from the municipality of Eirunepé-AM, and contribute significantly as a tool for environmental and food education. In the first moment lectures were held with the students relating the themes and soon after, the methodology of applying questionnaires with open and closed questions was used. Questionnaires were applied to 50 families belonging to the local community, aiming to obtain information regarding composting and their commitment to participate in the separation of organic waste for the collection and preparation of organic fertilizer from composting. Then a compost was built on the model of the windrow that is made on the ground, as if it were a flowerbed or a mound, when the fertilizer was ready, a sample was taken for physical/chemical analysis in the laboratory, to verify its characteristics. After the compost was ready, the pot was planted and the vegetables used were lettuce, arugula and coriander. Each vegetable was planted in five pots (and repeated at 6x each fertilizer concentration) with different proportions of 0, 25, 50, 75 and 100% of the fertilizer, according to recommendations of the Campinas Agronomist Institute (IAC), so that it can be vegetable development and comparisons at the end of the analysis regarding nutrients were verified. Afterwards, the harvest was carried out to perform the feeding practice using the vegetables cultivated. The students accepted the dishes offered well, being receptive to including vegetables in their daily diet. The production of healthy and agrochemical-free foods promotes community awareness through the adoption and transmission of alternative production methods. The compost produced from these residues is rich in nutrients and organic matter that, when returned to the soil, stimulates the life of the earth and contributes greatly to the development and nutrition of plants and the maintenance of soil life and fertility. The participation of the students was extremely important for the construction of the work, as many had no idea of the importance of the activity of organic waste separation and its advantages for sustainability. However, their contribution in this regard was of utmost importance to the end result of the whole process. When we prove that the project is viable and deserves to continue for the next years, aiming to involve more and more actors who do not participate yet and other courses of the School itself.

Keywords: Agricultural Education, Composting, Sustainable actions.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise laboratorial do substrato a partir da compostagem.....	38
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Casa de vegetação – IFAM <i>Campus</i> Eirunepé	10
Figura 2: Mapa de Rotas	10
Figura 3. Prédio Provisório – IFAM <i>Campus</i> Eirunepé	11
Figura 4 – Pirâmide alimentar	14
Figura 5 – lixeiras para dejetos dos resíduos orgânicos	15
Figura 6 – preparação do espaço da leira	16
Figura 7 - Reviragem da leira	17
Figura 8 - Final da Leira Montada.....	17
Figura 9 – Peneiração do adubo a partir da compostagem.....	19
Figura 10 – Organização dos vasos com as proporções do composto final da compostagem	19
Figura 11 – Processo de germinação da alface.....	20
Figura 12 – Período de germinação da alface	20
Figura 13 – Transplântio da alface	20
Figura 14 – Plantio da Rúcula diretamente no vaso	21
Figura 15 – Crescimento da rúcula.....	21
Figura 16 – Período de germinação do coentro.....	22
Figura 17 – Colheita e doação das hortaliças aos alunos participantes.....	22
Figura 18 – Salada agridoce	23
Figura 19 – Wrap de alface	24
Figura 20 – Bola de rúcula	24
Figura 21 – Panqueca de rúcula.....	25
Figura 22 – Entrevista à comunidade	27
Figura 23 – Lixo mais produzido pela comunidade	27
Figura 24 – Separação do lixo em casa	28
Figura 25 – Horta no quintal	29
Figura 26 – Termo da Compostagem	29
Figura 27 – comunidade local no andamento do projeto.	30
Figura 28 – Justificativas para a desistência das famílias no decorrer do projeto.....	31
Figura 29 – Separação de resíduos orgânicos. A1.....	32
Figura 30: Germinação das hortaliças, conforme as concentrações.....	35
Figura 31: Crescimento das hortaliças, conforme as concentrações.....	35
Figura 32: Vigoriedade das hortaliças, conforme as concentrações.....	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo Geral	3
2.2	Objetivos Específicos	3
3	REVISÃO DA LITERATURA	4
3.1	A Importância da Educação Ambiental	4
3.2	Compostagem	6
3.2.1	Compostagem aeróbia	7
3.2.2	Compostagem anaeróbia	7
3.2.3	Compostagem mista	7
3.3	Resíduos Orgânicos	8
4	MATERIAL E MÉTODOS	10
4.1	Local da Pesquisa	10
4.2	Participantes da Pesquisa	12
4.3	Procedimentos Metodológicos Da Pesquisa	12
4.3.1	Técnicas e instrumentos de coleta de dados	13
4.4	A Realização Da Pesquisa De Campo	13
4.4.1	Etapas da pesquisa de campo	13
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1	Palestras Como Meio de Conscientização e a Separação dos Resíduos Orgânicos nos Domicílios	26
5.2	A Participação Da Comunidade Local Através Do Questionário	26
5.3	Participação da Comunidade na Segregação dos Resíduos Orgânicos	30
5.4	Composto Produzido a partir da Compostagem	33
5.5	Análise do Composto	37
5.6	Plantios de Hortaliças a partir do Composto Final	39
5.7	Ciclos Alimentares	40
6	CONCLUSÕES	41
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
8	ANEXOS	47
	Anexo A – Análise Laboratorial do Produto Final da Compostagem	48
9	APÊNDICES	49
	Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Municípes	50
	Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para Estudantes	51
	Apêndice C – Questionário Aplicado aos Alunos e aos Municípes	52
	Apêndice D – Práticas Alimentares (Receitas)	53

1 INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos são gerados em toda e qualquer atividade humana e representam um severo impacto ambiental, quando não são devidamente coletados e tratados; por outro lado, boa parte dos chamados “resíduos secos” tem potencial para reciclagem, gerando economia de matéria-prima e água; já os conhecidos como “resíduos úmidos”, são compostos por matéria orgânica e podem ser tratados, dando origem a adubo orgânico de qualidade.

A questão ambiental, como a destinação adequada dos resíduos, é uma das grandes preocupações da sociedade mundial atual, que passou a ter maior repercussão a partir de 1972, com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e os Direitos Humanos, ocorrida em Estocolmo, a qual considerou que somente o crescimento econômico não corresponde mais às demandas sociais. Neste sentido, há a necessidade inadiável de se adotar um modelo que se baseie no tripé do desenvolvimento sustentável, ou seja, no equilíbrio das dimensões econômica, social e ambiental (ALENCASTRO, 2015).

A forma de gerenciar os resíduos sólidos no Brasil está prevista, inicialmente, na Constituição Federal e na Política Nacional do Meio Ambiente. É explicitado nestes documentos legais que o manejo adequado dos resíduos sólidos, como os orgânicos, deve ser realizado de forma a compatibilizar o desenvolvimento econômico-social, a preservação da qualidade do meio ambiente e o equilíbrio ecológico (BRASIL, 1981; ____ 1988).

No Brasil, foi promulgada a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta lei chega com imenso atraso, uma vez que os resíduos sólidos urbanos vêm sendo – há séculos – lançados a céu aberto, nos chamados lixões, terrenos baldios e cursos hídricos, contaminando-os. Apesar da lei, ainda hoje, boa parte dos resíduos sólidos urbanos (RSUs) continua sendo lançado no ambiente, sem qualquer tratamento.

Esta Política direciona a gestão de resíduos sólidos por meio dos seus princípios e estes dialogam com a alternativa de se promover a compostagem dos resíduos orgânicos, em detrimento de sua disposição em aterros sanitários ou outras destinações consideradas impróprias. É perceptível, principalmente pelos seguintes princípios: III - a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV - o desenvolvimento sustentável; VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (BRASIL, 2010).

Diante da enorme geração de resíduos orgânicos, um dos grandes desafios para o ser humano é tratar ou destinar corretamente esse tipo de resíduo. No Brasil, os resíduos orgânicos constituem mais da metade (51,4%) do total de resíduos produzidos nos centros urbanos (APRELPE, 2012) e a mesma associação informa que, das quase 70 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSUs) coletadas no Brasil anualmente, 42% ainda têm como destino lixões e aterros controlados, considerados ambientalmente inadequados (ABRELPE, 2018).

O Decreto Federal nº 7.404/2010 determina que o sistema de coleta seletiva seja implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, isto é, os próprios municípios, e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos, segundo metas estabelecidas nos seus respectivos planos (BRASIL, 2010). A separação na fonte e a coleta seletiva são grandes gargalos para a eficiência de um sistema de gestão de resíduos, sem as quais se reduz significativamente a possibilidade de reciclagem, tanto dos inorgânicos quanto dos orgânicos.

Segundo os dados sobre alternativas de destinação de resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros, apresentados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2002), 21,26% dos municípios dispõem seus resíduos sólidos em lixões ou áreas alagadas; 37,03% em aterros controlados; 36,18% em aterros sanitários; 4,3% em unidades de compostagem, triagem e incineração, e 1,23% desses não informaram o destino.

Os resíduos sólidos orgânicos são materiais que, em ambientes naturais equilibrados, se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes nos processos da natureza; esses resíduos, por outro lado, quando gerados em grandes quantidades, ultrapassam a capacidade do meio ambiente em degradá-los e acabam por servir de atrativo para insetos e várias outras espécies animais que os procuram para sua alimentação, tornando-se um problema tanto ambiental quanto sanitário. No entanto, existem tratamentos adequados para esses resíduos. Entre as possibilidades de tratamento, está a técnica de compostagem, que se mostra vantajosa e adequada em vários aspectos, conforme o artigo 3, inciso VII, da Lei Nº 12.305/2010. (BRASIL, 2010).

A partir da compostagem, é possível transformar resíduos orgânicos em fertilizantes orgânicos. O uso da matéria orgânica na adubação de culturas é essencial para a melhoria da qualidade do solo e manutenção da fertilidade, contribuindo significativamente para a manutenção da umidade e da temperatura do solo a níveis adequados para o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas, contribuindo para a melhoria da produtividade e para a sustentabilidade do sistema de produção.

O município de Eirunepé – AM tem acesso aos serviços sanitários comuns, como recolhimento do lixo, sendo que, sua destinação ocorre a céu aberto, em área que possui moradias ao redor e isso foi um fator que levou a este projeto, com a intenção de querer envolver, a partir das aulas de Química no curso Técnico em Agropecuária e do Projeto de Extensão, atividades de educação ambiental e a transformação do resíduo orgânico em adubo, como um processo alternativo de compostagem.

No Brasil, às questões de ordem ambiental se somam as de caráter nutricional, pois, ainda que parte da população esteja consciente da necessidade de consumir hortaliças na alimentação diária, fatores como preço, falta de hábito e desconhecimento têm contribuído para o baixo consumo desses produtos. Uma das formas de torná-los presentes no dia-a-dia da população é o incentivo no ambiente escolar, desde as crianças até os adolescentes.

A importância da qualidade de vida no dia a dia é de extrema necessidade, apesar da dificuldade de uma definição específica que a caracterize, pois, esse termo pode ter muitas definições. No avanço da conscientização sobre alimentação como fator da grande contribuição para melhorar a qualidade de vida, se faz necessário um incentivo à promoção da saúde por meio da educação nutricional, se tornando, portanto, uma necessidade atual.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Produção de adubo a partir do processamento de resíduos orgânicos domésticos oriundos do município de Eirunepé-AM, como ferramenta de educação ambiental e alimentar.

2.2 Objetivos Específicos

- Aplicação de questionário sobre segregação e destinação de resíduos domésticos em amostra de domicílios do município, de modo a investigar o grau de conhecimento e preocupação dos munícipes sobre o tema.

- Contribuir para a formação de consciências, ações, atitudes e capacidades que estimulem a comunidade escolar na realização de atividades sustentáveis.

- Mudança de hábito no gerenciamento de resíduos.

- Produzir hortaliças em horta a ser preparada no *Campus* com o adubo oriundo da composteira;

- Analisar quimicamente os nutrientes a partir do adubo da compostagem.

- Conduzir uma prática alimentar, utilizando as hortaliças produzidas.

- Estimular o aproveitamento de resíduos, compostagem e formação de horta domiciliar em seus variados tipos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A Importância da Educação Ambiental

O termo Educação Ambiental (EA) vem de 1965, na Conferência de Educação da Universidade de Keele, na Inglaterra. (EFFTING, 2007). Segundo DIAS (1991), apenas no ano de 1972 que ocorreu um marco histórico-político internacional, pois a Conferência de Estocolmo (da ONU - Organização das Nações Unidas, que teve a participação de 113 países, o grande tema foi o de se estabelecer uma visão própria da realidade e princípios comuns que servissem como orientação para a conservação da humanidade), que além de chamar a atenção dos governantes para os problemas ambientais, destacou a Educação Ambiental como campo de ação pedagógica.

Souza (2008) alega, em sua pesquisa, que a partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada em Tsibilisi (EUA) em 1977, iniciou-se um amplo processo em nível global, orientado para criar as condições que formem uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção de conhecimento baseada nos métodos da interdisciplinaridade e nos princípios da complexidade.

A educação ambiental é amparada por leis, nos mais diversos aspectos, e o Brasil é o único país da América Latina que tem uma política nacional específica para educação ambiental. A Lei nº 9.795 de 27 abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, cita que a educação ambiental deve ser um processo contínuo e que agregue valores sociais, e que deve estar presente em todos os níveis de ensino e em várias modalidades (BRASIL, 1999).

Orientando a implementação do determinado pela Constituição Federal e pela Lei nº 9.795, de 1999, a qual dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a EA, é definida como uma atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental. Segundo SATO (2003), a Educação Ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o aumento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos.

Mousinho (2003) descreve que a Educação Ambiental é um método em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

O objetivo geral da educação ambiental é educar cidadãos ativos que saibam identificar os problemas e participar efetivamente de sua solução e prevenção. A educação ambiental escolar deve enfatizar o estudo do meio ambiente onde vive o aluno, procurando levantar os principais problemas da comunidade, quais as contribuições da ciência e os conhecimentos necessários, assim como as possibilidades concretas para a solução deles. (MELO, 2007).

Atendendo a importância da temática ambiental e a visão integrada de mundo, no tempo e no espaço, sobressaem-se as escolas como espaços privilegiados na implementação

de atividades que propiciem essa reflexão, e tudo isso demanda atividades dentro e fora da sala de aula, além de atividades de campo, com ações orientadas em projetos e em processos de participação que levem à autoconfiança, atitudes positivas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental, implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 1991).

A Educação Ambiental na escola direciona sua prática para a solução de problemas ambientais, sendo que este processo deve ser contínuo e permanente fornecendo aos indivíduos, conhecimentos, valores, habilidades para agirem em coletividade e assim resolver problemas ambientais, como a questão do lixo, que aumenta à medida que aumenta a população (PELICIONI, 1998).

As questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, contudo, a educação ambiental é essencial em todos os níveis dos processos educativos, pois tende a contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido e para isso é importante, mais do que informações e conceitos, e sim a dispor trabalhar com atitudes, com formação de valores e com mais ações práticas.

Nestes andamentos em que a informação assume um papel cada vez mais relevante, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida. Nesse sentido cabe destacar que a educação assume cada vez mais uma função transformadora.

Para Travassos (2004), a educação ambiental é um esboço das características da natureza e sua relação com o ser humano, podendo ser considerada multidisciplinar, ou seja, pode ser integrada em todas as matérias do currículo escolar. A ideia de associar a educação e o meio ambiente se deve a importância da educação enquanto instrumento principal de humanização, socialização e direcionamento social.

Segundo Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), a demanda ambiental vem sendo considerada um tema cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e a maneira como o homem utiliza os recursos naturais disponíveis. E uma das principais funções do estudo acerca do tema Meio Ambiente dentro das escolas é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, com condições de decidirem e atuarem na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade em geral.

Concomitante a isso Penteadó (2010, p.99.) assegura que “a escola é um local, dentre outros (família, trabalho, clube, igreja etc.) onde não só os alunos, como também os professores, exercem sua cidadania, ou seja, comportam-se em relação a seus direitos e deveres”. Isto significa que, a escola vem a ser um espaço como outro qualquer, que se pode ensinar o indivíduo a exercer a sua cidadania, a solidariedade e a respeitar o próximo e também, respeitar o meio ambiente em que vive. Por isso, acredita-se que os valores ambientais, que são de suma importância, devem ser ensinados na escola, tanto quanto pela própria família, igreja e outros locais, na mesma proporção em que se educa para o respeito, a honestidade, a solidariedade, a compreensão e outras qualidades existentes.

Nesse sentido, Lef (2007) destaca que a educação ambiental formal, na educação básica, conduz uma consciência geral de ambiente, no qual irá induzir os alunos a uma mudança nas capacidades perceptivas e valorativas, ou seja, quando a educação ambiental é trabalhada na escola efetivamente, os alunos são capazes de construir uma nova visão, mais crítica, adquirem novos comportamentos perante as suas práticas e atitudes, ou seja, conseguem se posicionar de forma crítica e reflexiva diante diversos temas.

Entretanto, apesar de lavrada, a Educação Ambiental ainda enfrenta desafios, os principais deles alusivos à qualificação dos professores que, muitas vezes, não recebem

treinamento adequado para abordar o tema em suas disciplinas, além da própria ausência de um projeto pedagógico consolidado para dar conta da tarefa. Apesar do Ministério da Educação promover cursos à distância sobre o tema, o direcionamento dado à questão fica quase sempre a critério dos interesses e do empenho das instituições e dos próprios professores. Na maioria dos casos, o assunto fica a cargo dos docentes de Ciências pela compatibilidade com o tema ou limitado a projeto esporádicos realizados ao longo do ano.

No ambiente escolar, a educação ambiental pode ser trabalhada através de projetos, que envolvam a comunidade em seu entorno, a compostagem pode ser um desses projetos de organização e conscientização e também uma das formas de chegar à sustentabilidade, pois a escola é responsável por difundir ideias para a comunidade. Cabe à educação ambiental, como processo político e pedagógico, formar para o exercício da cidadania, desenvolvendo conhecimento interdisciplinar baseado em uma visão integrada de mundo (PHILIPPI et al., 2005).

A educação ambiental procura desenvolver nos alunos valores e atitudes que possam melhorar as relações destes com a natureza e com o meio em que vivem levando em consideração variáveis importantes para perceber a maturidade do aluno e dar opiniões no sentido de resolver os problemas ambientais enfrentados pela comunidade (YAVORSKI, 2014).

3.2 Compostagem

Conforme Owen (2003), as técnicas de compostagem começaram a ser empregadas sistematicamente pelos Chineses, agricultores os quais empilhavam os detritos provenientes de suas culturas por certo período de tempo até que se transformassem em um material suficientemente estável para ser empregado no solo. Na Índia, no ano de 1920, foi realizado um experimento de agregar palhas, folhas e esterco aos restos agrícolas e de revirar essa mistura periodicamente, com isso observaram a elevação da temperatura no interior dessas pilhas e já em 1960, após a intensificação dos estudos, foram desenvolvidos diversos modelos de sistemas de compostagem, (MOTTER et al, 1987; GOMEZ, 1998).

No Brasil, essa prática começa a ganhar espaço a partir do Instituto Agrônomo de Campinas em 1988, com o incentivo aos produtores de produzirem os fertilizantes classificados como “estruturas nacionais”, em substituição aos fertilizantes minerais que eram todos importados. A partir de então, surgem outros trabalhos com a produção de adubo orgânico em fazendas de café (KIEHL, 1985).

A compostagem, além de ser uma forma de recuperar os nutrientes dos resíduos orgânicos e levá-los de volta ao ciclo natural, enriquecendo o solo para a agricultura ou jardinagem, é uma maneira de contribuir com o meio ambiente e com a saúde dos seres humanos e outras espécies animais e vegetais, pois o lixo orgânico, na maioria das vezes, é descartado em lixões, ruas, rios e matas, poluindo o meio ambiente. Entre as vantagens da compostagem, pode-se destacar a economia de espaço físico em aterro sanitário, reaproveitamento agrícola da matéria orgânica produzida, reciclagem dos nutrientes contidos no solo, entre outras (DINIZ, 2007).

A compostagem tem uma função de grande relevância, que é absorver grande parcela dos resíduos produzidos, realizando, além da reciclagem da matéria orgânica, um tratamento seguro, que propicia uma série de benefícios.

A metodologia do processo da compostagem consiste de um modo geral, observar a relação Carbono/Nitrogênio da matéria prima escolhida, realizar o processo em local

adequado, controlar a umidade, aeração, temperatura e demais fatores conforme o objetivo de utilização do composto (PENTEADO, 2000).

De acordo com Kiehl (1998), no processo de compostagem, a atividade microbológica atinge alta intensidade, provocando a elevação da temperatura no interior das leiras, chegando a valores de até 65°C, ou mesmo superiores, em decorrência da geração de calor pelo metabolismo microbológico de oxidação da matéria orgânica que é exotérmico. Para melhor compreensão da variação da temperatura na compostagem, foi identificada quatro importantes fases da temperatura durante o processo (BERNAL et al., 1998a; TRAUTMANN E OLYNCIW, 2005):

1ª) Fase mesofílica: é a fase em que predominam temperaturas moderadas, até cerca de 40 °C. Tem duração média de dois a cinco dias.

2ª) Fase termofílica: quando o material atinge sua temperatura máxima (> 40 °C) e é degradado mais rapidamente. Esta fase pode ter a duração de poucos dias a vários meses, de acordo com as características do material sendo compostado.

3ª) Fase de resfriamento: é marcada pela queda da temperatura para valores da temperatura ambiente.

4ª) Fase da maturação: é o período de estabilização que produz um composto maturado, altamente estabilizado e humificado, livre de toxicidade.

São três os métodos de compostagem, conforme Penteado (2000).

3.2.1 Compostagem aeróbia

É a compostagem comumente utilizada, caracterizando-se pela presença de ar no interior da pilha; altas temperaturas decorrentes da liberação de gás carbônico; vapor de água e rápida decomposição da matéria orgânica.

3.2.2 Compostagem anaeróbia

Processo mais lento em comparação ao aeróbio, ocorrendo fermentação sob menores temperaturas e ausência de oxigênio.

3.2.3 Compostagem mista

Esse tipo de compostagem ocorre em duas fases: uma fase aeróbia e outra anaeróbia. A compostagem aeróbia demanda de uma mistura equilibrada de resíduos orgânicos, divididos em dois grupos: os marrons e os verdes. Os marrons são ricos em Carbono (C) e pobres em Nitrogênio (N) e se degradam lentamente, os verdes são as “cargas de energia” do processo de compostagem que possuem alto teor de umidade, são ricos em Nitrogênio (N), pobres em Carbono (C) e se degradam rapidamente. (KIEHL, 1998).

A relação C: N da mistura deve ser de aproximadamente 30:1, se esta razão for maior ocorre redução do crescimento de microrganismos por falta de nitrogênio, ocasionando demora na decomposição; por outro lado, se for menor, o excesso de nitrogênio acelera a decomposição, mas faz com que haja criação de áreas anaeróbicas, ocasionando mau cheiro no composto (SOUZA E REZENDE, 2016). É importante que haja a mistura de resíduos

pequenos com os grandes para favorecer a aeração e, ao mesmo tempo, conservar o calor. A reviragem periódica é a melhor prática para garantir a aeração das pilhas, a mistura dos componentes, e o mais importante, a exposição uniforme de todo o material às reações e às altas temperaturas resultantes.

Conforme Ricci (2006), a faixa ideal de temperatura é de 55 a 70°C, pelo menos durante 15 dias. Verifica-se a temperatura introduzindo um pedaço de ferro até o centro da pilha por alguns minutos. Quando se retirar o pedaço de ferro, se não for possível tocá-lo, significa que a temperatura está excessivamente elevada; neste caso, deve-se promover o revolvimento para baixar a temperatura.

Segundo Souza et al. (2001), estes aspectos são importantes, já que terão influência sobre as condições básicas para o processo de compostagem da matéria orgânica, pois a partir da mistura de restos de frutos, folhas dentre outros, obtêm-se, no final do processo, um adubo orgânico homogêneo, de cor escura, estável, solto, pronto para ser usado em qualquer cultura.

É importante salientar que o processo de compostagem não se limita apenas à adição e mistura de materiais orgânicos em pilhas, mas envolve a escolha dos materiais, seleção do sistema de compostagem, o local onde será realizada, como também, a disponibilidade desses materiais para que o processo se complete (KIEHL, 1998).

3.3 Resíduos Orgânicos

Tanto a compostagem quanto a biodigestão buscam criar as condições ideais para que os diversos organismos decompositores presentes na natureza possam degradar e estabilizar os resíduos orgânicos em condições controladas e seguras para a saúde humana. A adoção destes tipos de tratamento resulta na produção de fertilizantes orgânicos e condicionadores de solo, promovendo a reciclagem de nutrientes e a proteção do solo contra erosão. Apesar disso, menos de 2% dos resíduos sólidos urbanos são destinados para compostagem. Aproveitar este enorme potencial de nutrientes para devolver fertilidade para os solos está entre os maiores desafios para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. (ABRELPE 2007).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) destaca, no art. 36, inciso V, a necessidade de implantação, pelos titulares dos serviços, “de sistemas de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articulação com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido”. Desta forma, entende-se que a promoção da compostagem da fração orgânica dos resíduos, assim como a implantação da coleta seletiva e da disposição final ambientalmente adequado dos rejeitos, fazem parte do rol de obrigações dos municípios instituída pela lei.

O termo “resíduo domiciliar” provém de uma subdivisão dos resíduos classificados como resíduos urbanos que englobam, além desse, os resíduos de limpeza urbana. Sua origem está relacionada ao cotidiano dentro de residências, nas quais os habitantes descartam resíduos como cascas de frutas, restos de comida, jornais e revistas, garrafas, embalagens, entre outros (FRESCA, 2007). Embora haja alguns resíduos tóxicos como pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos, os resíduos domiciliares brasileiros apresentam em sua constituição uma grande parcela de fração orgânica.

Segundo as definições de reciclagem e rejeitos da PNRS (Art. 3º incisos XVI e XV), conclui-se igualmente que processos que promovem a transformação de resíduos orgânicos em adubos fertilizantes (como a compostagem) também podem ser entendidos como processos de reciclagem. Desta forma, resíduos orgânicos não devem ser considerados

indiscriminadamente como rejeitos, e esforços para promover sua reciclagem devem ser parte das estratégias de gestão de resíduos em qualquer escala.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, elaborado a partir de dados do IBGE e outros artigos, o Brasil gera $183.481,50 \text{ t.dia}^{-1}$ de resíduos sólidos urbanos, sendo 31,9% materiais recicláveis, 51,4% matéria orgânica e 16,7% classificados na categoria “outros” (BRASIL, 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no IFAM *Campus* Eirunepé e na casa de vegetação que é o espaço da prática da horta escolar. O *Campus* Eirunepé está localizado no prédio do Centro de Referência de inclusão, na área urbana da cidade de Eirunepé, estado do Amazonas.



Figura 1. Casa de vegetação – IFAM *Campus* Eirunepé

Fonte: Arquivo *Campus* Eirunepé 2019

O município de Eirunepé em linha reta, possui cerca de 1.245 km e, via fluvial, está distante 3.448 km da capital do Estado do Amazonas. A cidade fica mais próxima do estado do Acre, tendo saída apenas via aérea, em torno de 4h de voo até Manaus; o transporte fluvial é realizado apenas em balsas de mercadorias que, no inverno, gastam em torno de 15 a 20 dias e, no verão, em torno de 25 a 40 dias.



Figura 2: Mapa de Rotas

Fonte: Google Maps2019

Conforme a Figura 2 Eirunepé é um município do interior do estado do Amazonas, Região Norte do país. Localizado em plena Floresta Amazônica, maior floresta equatorial do

mundo. Pertence à microrregião do rio Juruá e Mesorregião do Sudoeste Amazonense compreendendo os municípios de Carauari, Eirunepé, Envira, Guajará, Ipixuna e Itamarati, dista da capital do estado, em linha reta, cerca de 1245km e via fluvial 3.448km.

O município surgiu com o nome de São Felipe do Rio Juruá, em 1894. A vila de São Felipe passou a denominar-se João Pessoa em consequência do Ato 317, de 5 de março de 1931, mas já em 1930, através de um pedido feito pelo que seria o seu primeiro prefeito, capitão Moisés de Araújo Coriolando. Em 31 de dezembro de 1943, através do Decreto-Lei Estadual 1.186, o município e o distrito-sede passaram a denominar-se Eirunepé. O nome “Eirunepé” vem da língua tupi, significando “caminho do mel preto”, através da junção de eira (mel), um (preto, escuro) e (a) pé (caminho, estrada).

Atualmente, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM conta com 15 *campi*, distribuídos nos seguintes municípios do estado do Amazonas: Manaus (*Campi* Manaus Zona Leste, Manaus Distrito Industrial e Manaus Centro), São Gabriel da Cachoeira, Coari, Lábrea, Maués, Parintins, Tabatinga, Presidente Figueiredo, Itacoatiara, Humaitá, Manacapuru, Eirunepé e Tefé.

O *Campus* Eirunepé, foi criado na Expansão III dos Institutos Federais, em parceria com a Prefeitura Municipal de Eirunepé e desde 14/04/2014 iniciou suas atividades administrativas e didático-pedagógicas, com 60 (sessenta) alunos, nos cursos técnicos integrados de Informática e Administração, no prédio da Universidade Estadual do Amazonas (UEA), com um quadro composto por 32 (trinta e dois) servidores docentes 13 (treze) administrativos e 01 (um) colaborador (PDI/IFAM EIRUNEPÉ, 2014).



Figura 3. Prédio Provisório – IFAM *Campus* Eirunepé

Fonte: Arquivo *Campus* Eirunepé 2018

Atualmente, o *Campus* Eirunepé oferece cursos na modalidade integral em nível de ensino médio nos cursos técnicos de Agropecuária, Informática e Administração e subsequente nos cursos técnicos de Florestas, Agroecologia, Vendas, Recursos Pesqueiros e Manutenção e Suporte e no ensino do proeja com o curso técnico em Administração. A principal missão do *Campus* é promover com excelência educação, ciência e tecnologia para o desenvolvimento da Região.

4.2 Participantes da Pesquisa

Os participantes da pesquisa foram dois grupos de pessoas: comunidade e os discentes do Curso de nível médio Técnico em Agropecuária do *Campus* Eirunepé do IFAM, que estavam estudando no ano letivo de 2018.

Discentes: 30 discentes do 2º ano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado do *Campus* pesquisado. Sendo considerada uma amostra por conveniência, constituída por um grupo mais acessível para pesquisa, pois possibilita uma maior facilidade operacional e baixo custo.

Comunidade: 50 famílias da comunidade local, para as quais foi aplicado o questionário e foram convidadas a participar do projeto, para o recolhimento dos resíduos orgânicos do lixo doméstico, a partir da amostragem também por conveniência. Essa técnica é muito comum e consiste em selecionar uma amostra da população que seja acessível e que esteja prontamente disponível.

Antes do início das atividades, foram explicados aos alunos os objetivos da pesquisa, a importância das atividades de pesquisa para o cumprimento dos objetivos do trabalho proposto, bem como a metodologia da pesquisa de campo. Assim, foi esclarecido sobre a liberdade de pedir informações a qualquer momento ou de deixar de participar das atividades, sem quaisquer prejuízos para si. A participação dos mesmos se daria a partir do projeto de Extensão intitulado como “Comunidade escolar em parceria com a sustentabilidade”.

Os alunos receberam o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice A) e, após leitura e assinatura, permitiram a utilização das imagens e demais informações para compor os resultados da pesquisa e posterior publicação nos meios acadêmicos e científicos. Devido à maioria ser alunos serem menores de idade (entre 15 e 17 anos), foi realizado uma reunião com os responsáveis para os esclarecimentos a respeito da atuação dos filhos como participantes da pesquisa. Após os esclarecimentos, esses responsáveis assinaram o Termo de Consentimento autorizando os filhos a participarem da pesquisa.

Com relação ao critério de seleção utilizado para a escolha das 50 famílias da comunidade local, foram levadas em consideração as residências ao redor do *Campus* e também o fato da aceitação do convite feito aos mesmos. Além disso, aceitaram a participação mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, onde foram esclarecidos sobre a pesquisa, objetivos e forma de participação.

4.3 Procedimentos Metodológicos Da Pesquisa

Elaborar uma pesquisa e aliá-la a uma experiência prática leva o pesquisador a sistematizar os conhecimentos teóricos aprendidos. Além disso, testar os instrumentos e as formas de coletas de análises das informações é relacionar diretamente as definições metodológicas da pesquisa desenvolvida (SILVA; URBANESKI, 2009).

A pesquisa deve ser planejada com rigor, e segundo Marconi e Lakatos (2017, p.235), “para que o investigador, a certa altura, não se encontre perdido num emaranhado de dados colhidos, sem saber como dispor deles, ou até desconhecer seu significado e importância”.

Para Severino (2016, p.125):

São várias metodologias de pesquisa que podem adotar uma abordagem qualitativa, modo de dizer que faz referência mais a seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas.

Partindo desses pensamentos, pode-se dizer que a pesquisa de campo é uma das etapas da metodologia científica de pesquisa que corresponde à observação, coleta, análise e interpretação de fatos e fenômenos que ocorrem dentro de seus nichos, cenários e ambientes naturais de vivência.

4.3.1 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

Como procedimento metodológico, foi realizado um estudo documental da matriz curricular e do Plano de Curso do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ofertado no IFAM *Campus* Eirunepé, para identificar os assuntos abordados em relação às disciplinas que abrangem diretamente o estudo proposto. Para a coleta de dados, o instrumento utilizado para a técnica de investigação foi o questionário, aplicado à comunidade escolar, com um roteiro estruturado contendo questões fechadas. O questionário apresentou alternativas de respostas para que fosse escolhida a que melhor representasse seu ponto de vista, conforme se encontra no Apêndice.

Segundo Severino (2016, p.134), o questionário se destina a levantar informações escritas por parte dos sujeitos que estão sendo pesquisados. A ideia é conhecer a opinião sobre o assunto abordado.

A metodologia utilizada para a coleta das informações baseou-se na técnica do questionário, levantando dados referentes ao consumo e separação dos resíduos.

4.4 A Realização Da Pesquisa De Campo

4.4.1 Etapas da pesquisa de campo

A pesquisa que serviu de base para a construção desta dissertação, foi realizada com os estudantes participantes, em 7 etapas.

1ª ETAPA;

A primeira etapa das atividades consistiu na realização das palestras.

Foram realizadas 3 palestras para introdução do tema com os discentes participantes.

Palestras para introdução do tema.

- Ciclo da matéria orgânica;
- Importância do reaproveitamento dos resíduos orgânicos para produção de adubo (separação do lixo orgânico em seus domicílios – mudanças de hábitos) e compostagem;
- Relevância nutricional de verduras para a alimentação humana.

As palestras ocorreram na Casa de Vegetação e em sala de aula, juntamente com o professor de Agronomia do *Campus*, e com a turma do Curso Técnico em Agropecuária participante do projeto.

Nesse processo, cada aluno foi estimulado a interagir com os outros, dessa maneira, os ensinamentos sobre o assunto resultaram em informações que serão repassadas em seu lar e em sua comunidade, contagiando um maior número de pessoas que possam se comprometer com a situação de separação do resíduo orgânico em seu domicílio.

Na palestra do ciclo da matéria orgânica, foram repassados como a formação da matéria orgânica ocorre, como se desenvolve, no que resulta e onde pode ser encontrada. Como mencionado, a matéria orgânica é encontrada no solo e sua presença é uma notável contribuição a sua fertilidade, justamente porque ela é uma condição essencial para que o solo seja considerado apto para desenvolver as atividades agropecuárias e para hospedar o satisfatório crescimento das plantas.

Foram repassadas informações referentes às Diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas bases da regulamentação para o setor de resíduos. Enquanto que, com relação à Lei 12.305/2010, foram abordados os problemas dos resíduos que são imensos e esses problemas foram discutidos na palestra, como os diversos outros problemas em outras áreas como saúde, saneamento, educação, economia e poluição.

A pirâmide dos alimentos (conforme a Figura 4) foi apresentada aos alunos na palestra realizada pela nutricionista, convidada para falar e demonstrar a importância de uma alimentação saudável. Na palestra, foi lembrada a política de alimentação para um mundo em combate, ocasião em que foi criado, em 1945, um organismo denominado Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), que seria responsável por debater questões sobre estratégias de distribuição de alimentos e assuntos acerca da fome e miséria nos países que a compunham (HIRAI e ANJOS, 2007). A definição clássica abraçada pela FAO institui que a segurança alimentar concebe uma circunstância na qual todas as pessoas, durante todo o tempo, possuam acesso físico, social e econômico a uma alimentação satisfatória, segura e nutritiva, que atenda a suas necessidades diárias e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável (BELIK, 2006).



Figura 4 – Pirâmide alimentar
Fonte: Própria (2019)

E com isso, ao final das palestras, foi o momento de mostrar a importância do reaproveitamento dos resíduos orgânicos, de acordo com a lei sancionada em 2010, a (PNRS) e foi explicado aos alunos que a ideia é que, em vez de serem simplesmente descartados, os resíduos sólidos devem ser reciclados e reinseridos no ciclo de consumo.

2ª ETAPA;

Aplicação do questionário à comunidade local.

Na segunda etapa, foi trabalhada com os alunos a aplicação do questionário sobre segregação e destinação de resíduos domésticos em amostra de domicílios do município, uma pesquisa de campo através de questionário, o qual os mesmos aplicaram a 50 famílias da comunidade local a fim de levantar informações mais detalhadas sobre seus hábitos, tipo de alimentação, forma de tratamento do lixo produzido diariamente e se os mesmos aceitariam participar da separação de resíduos para recolhimento do lixo orgânico, da comunidade e dos discentes, os quais seriam depositados nos reservatórios (baldes reservados para depósito dos resíduos orgânicos, localizados na casa de vegetação).

Os alunos foram divididos em dez grupos de três indivíduos e orientados sobre como realizar o questionário, levando em consideração que muitos moradores seriam idosos e poderia ser que não conhecessem o termo técnico da compostagem.

Os discentes fizeram em suas casas lixeiras, conforme Figura 5, para separar os resíduos orgânicos; conversaram com os seus responsáveis, para que os mesmos pudessem depositar todo lixo orgânico na lixeira que eles mesmos preparam. A preparação das lixeiras foram realizadas na escola, em horário de aula da disciplina de química aproveitando materiais recicláveis solicitados em áreas comerciais como jornais e papelão e as lixeiras tiveram dimensões diferentes uma da outra, conforme os discentes iam montando. E após o período de separação dos resíduos, foram solicitados alguns relatos dos alunos sobre sua experiência na prática da conscientização.



Figura 5 – lixeiras para dejetos dos resíduos orgânicos

Fonte: Própria (2019)

Foi sugerido que aproveitassem, ao máximo, as sobras de alimentos, como talos, cascas, sementes, raízes, folhas, cascas de ovos, frutas estragadas e borra de café, para que pudessem ir para a compostagem, gerando uma poderosa fonte de nutrientes. E solicitado que quanto mais variados e mais fragmentados os componentes usados, melhor seria a qualidade do composto e mais rápido o término do processo de compostagem. Também foram orientados sobre evitar carnes e sobras de alimentos cozidos, que poderiam atrair insetos e outros animais e causar odor desagradável.

A decomposição dos resíduos orgânicos foi realizada a partir da coleta dos resíduos domésticos todas as segundas e sextas – feiras.

Dentro da casa da vegetação foram colocados recipientes (tambores grandes) para receber os resíduos orgânicos quando depositados pelos próprios alunos, conforme a divisão dos grupos. Eles passavam nas casas para a coleta, nos dias agendados.

3ª ETAPA;

MONTAGEM DA LEIRA

Para determinar a proporção de cada um dos insumos, foram principalmente levados em consideração os parâmetros de relação Carbono/Nitrogênio e umidade. A proporção adotada foi a seguinte: 0,5 partes de serragem e 2,5 partes de folhas secas para cada parte de restos de alimentos. Levando em consideração que as relações de C/N dos insumos escolhidos são: 15:1 para os resíduos alimentares, 50:1 das folhas secas e 200:1 da serragem (NYC, 2012). Através da fórmula, é possível calcular a relação C/N resultante dessa combinação de resíduos, que, no caso, foi de 32:1, que segundo Rynk (1997) está dentro da faixa considerada adequada para a compostagem, a qual varia de 20:1 e 40:1 e fica muito próxima da faixa ideal, que varia de 25:1 até 30:1.

Os resíduos com maior teor de Nitrogênio, como é o caso dos resíduos orgânicos domiciliares, são chamados “resíduos verdes” e os resíduos com maior teor de carbono, como palhas e serragens, são chamados “resíduos castanhos” (MASUKADO, 2008), segundo o autor a relação C/N adequada é alcançada através da mistura de diferentes resíduos orgânicos.

Nessa etapa, foi construída uma composteira no modelo de leira que é feita sobre o solo, como se fosse um canteiro ou um “monte”. A construção da composteira consistiu primeiramente na escolha do local adequado, que deveria apresentar, além da facilidade de acesso, a incidência de sol e sombra equilibrada e boa capacidade de drenagem do solo, para que não se acumulasse água de chuva e chorume.

Os alunos foram divididos em seis grupos de 05 (cinco) pessoas cada. Os grupos iniciaram a construção de uma única leira com dimensões 1m³ de altura: 1m³ de comprimento: 55cm³ de largura, colocando uma camada de material vegetal seco (ramos grossos, descritos abaixo), para que absorvesse o excesso de água e permitisse a circulação de ar, após a irrigação dos materiais do vegetal seco (evitando encharcar), em seguida foram dispostos os resíduos orgânicos coletados e folhas verdes e novamente, depositando uma nova camada com material seco.

A preparação para a compostagem deu início após a coleta dos resíduos orgânicos domésticos das casas dos alunos e das famílias participantes do projeto.



Figura 6 – preparação do espaço da leira

Fonte: Própria (2019)

Iniciou-se a montagem conforme a Figura 6, limpando o espaço e colocando as camadas, alternando as fontes de carbono (folhas secas e galhos) com fontes de nitrogênio (folhas verdes) e os resíduos orgânicos coletados, depois irrigando abundantemente, à medida que iam sendo colocadas as camadas, mas sem deixar que houvesse escoamento de água.

Foi realizado por meio da compostagem aeróbica, que é aquela em que a fermentação ocorre em ambiente aberto, na presença de ar, sem a compactação da massa a ser decomposta e sem encharcamento. Os resíduos foram cortados em pedaços menores, para acelerar o processo de compostagem, utilizando ferramentas manuais.

A aeração correta no interior da leira é necessária para a sobrevivência e atividade dos microrganismos, sendo condição básica para haver a fermentação. O controle foi feito por meio do reviramento e manutenção do teor de umidade adequado, para fazer o reviramento da leira em fermentação conforme a Figura 7, foram utilizadas pá e enxada para revirar, isso ocorreu após 20 (vinte) da montagem da leira, tendo sido revirada mais uma vez, após 20 (vinte) dias novamente.

Para a identificação das fases da temperatura, foram introduzidas barras de ferro (vergalhões) até o fundo das pilhas, durante todo o processo de compostagem. Foi monitorada em intervalo de três dias, a partir do quinto dia da montagem da leira. Esse monitoramento foi feito utilizando um pedaço de vergalhão de ferro com diâmetro aproximado de 9,0 mm, com isso sempre era introduzido na leira, onde permanecia por alguns minutos, e o monitoramento da temperatura se baseava em ser tolerável ao testar na mão, no qual significa que o processo de compostagem está ocorrendo normalmente.



Figura 7 - Reviragem da leira

Fonte: Própria (2019)



Figura 8 - Final da Leira Montada

Fonte: Própria (2019)

O tempo de compostagem durou em torno de 90 dias (três meses), após a leira finalizada, conforme a Figura 8 acima. A matéria orgânica ficou mais escura, com aparência e cheiro da terra.

Os processos de decomposição dos resíduos orgânicos foram monitorados semanalmente pelos alunos.

Equipamentos básicos para o manuseamento

- Tesoura de jardinagem para cortar a galhada.
- Regador.
- Enxada.
- Peneira para separar o composto fino dos materiais a granel.
- Rastelo e pá de cabo comprido para revirar e misturar o material em compostagem.

4ª ETAPA;

Na quarta etapa, quando o adubo ficou pronto, foi recolhida uma amostra para análise físico/química em laboratório, em torno de 1Kg, para averiguar suas características. A análise foi realizada no Laboratório de Solos (DEAS/FCA) da Universidade Federal do Amazonas UFAM.

5ª ETAPA;

Na quinta etapa, foram preparados os vasos (tendo como altura 9,7 cm, diâmetro da boca de 13 cm, 9,3 cm de diâmetro de fundo e 800 mL de capacidade) para cada concentração de adubo e para as hortaliças a serem produzidas. As hortaliças utilizadas foram alface, rúcula e o coentro. Cada hortaliça foi plantada em cinco vasos, (e repetidos em 6x cada concentração do adubo) com proporções diferentes de 0, 25, 50, 75 e 100% do adubo, segundo recomendações do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), para que possa ser verificado o desenvolvimento das hortaliças e as comparações ao final da análise, em relação aos nutrientes.

Vaso 1: 0% do adubo (apenas solo)

Vaso 2: 25% do adubo + 75% solo

Vaso 3: 50% do adubo + 50% solo

Vaso 4: 75% do adubo + 25% do solo

Vaso 5: 100% adubo

Inicialmente, o adubo foi peneirado, conforme a Figura 9 abaixo, para que pudesse ser colocado nos vasos, de acordo com as diferentes proporções.



Figura 9 – Peneiração do adubo a partir da compostagem

Fonte: Própria (2019)

Os vasos foram ordenados, conforme a figura 10, para cada uma das 5 (cinco) concentrações foram 6 (seis) repetições, totalizando 90 vasos, sendo 30 para cada hortaliça.

VASO 1 (0%)	VASO 2 (25%)	VASO 3 (50%)	VASO 4 (75%)	VASO 5 (100%)
VASO 1 (0%)	VASO 2 (25%)	VASO 3 (50%)	VASO 4 (75%)	VASO 5 (100%)
VASO 1 (0%)	VASO 2 (25%)	VASO 3 (50%)	VASO 4 (75%)	VASO 5 (100%)
VASO 1 (0%)	VASO 2 (25%)	VASO 3 (50%)	(VASO 4) (75%)	VASO 5 (100%)
VASO 1 (0%)	VASO 2 (25%)	VASO 3 (50%)	VASO 4 (75%)	VASO 5 (100%)

Figura 10 – Organização dos vasos com as proporções do composto final da compostagem

Fonte: Própria (2019)

O processo da aplicação do adubo iniciou com o plantio das sementes da alface, as quais foram semeadas em bandejas, conforme a Figura 11 (abaixo), durante seu período de germinação; método que, segundo Filgueira (2000), proporciona melhor rendimento operacional em quantidade de sementes, uniformização das mudas, manuseio, controle e o recipiente utilizado para o transplântio foram os vasos.



Figura 11 – Processo de germinação da alface

Fonte: Própria (2019)



Figura 12 – Período de germinação da alface

Fonte: Própria (2019)

Após o período de germinação (em torno de 12 dias), quando as mudas já tinham em torno de quatro a cinco folhas, foi realizado o transplântio, (Figura 13) da alface para os vasos com o adubo e suas proporções. Sua colheita se deu em torno de 45(quarenta e cinco) dias após o plantio.



Figura 13 – Transplântio da alface

Fonte: Própria (2019)

As produções da rúcula e do coentro se deram diretamente nos vasos, sendo que foram utilizados 10 (dez) sementes de cada hortaliça em cada vaso.



Figura 14– Plantio da Rúcula diretamente no vaso
Fonte: Própria (2019)



Figura 15 – Crescimento da rúcula
Fonte: Própria (2019)

O coentro é uma cultura que se adapta a diversas condições climáticas, teve sua germinação em torno de 1 a 2 semanas e sua colheita foi realizada em torno de 45 (quarenta e cinco) dias.



Figura 16 – Período de germinação do coentro
Fonte: Própria (2019)

Durante todo o período, foram feitos alguns tratamentos culturais de rotina como, por exemplo, a irrigação, retirada de plantas invasoras, entre outras, e verificação do crescimento.

Durante todo o processo, os alunos acompanharam o desenvolvimento e crescimento dos vegetais a partir da comparação biométrica, verificando a presença de insetos ou ocorrência de doenças, fazendo a manutenção diária de limpeza e irrigação, observando o processo de formação.

6ª ETAPA;

Na sexta etapa, foram realizadas as colheitas, com todo o cuidado, para não danificar as hortaliças, preservando a qualidade conseguida no cultivo.

E ao final do processo, depois de bem lavadas e secadas, foram acomodadas em cestas e caixas limpas e vazadas, que permitiram a evaporação da transpiração dos vegetais, que, depois de colhidos, liberam umidade naturalmente. As hortaliças foram destinadas aos alunos e as famílias participantes e para a prática alimentar, que seria a próxima etapa.



Figura 17 – Colheita e doação das hortaliças aos alunos participantes
Fonte: Própria (2019)

7ª ETAPA – Prática alimentar;

Na sétima etapa, realizou-se uma vivência com os alunos. Nesse processo, foram apresentadas a eles algumas práticas alimentares usando as hortaliças cultivadas, conforme as receitas em anexo.

A prática alimentar objetivou mostrar para o aluno que as hortaliças são muito mais do que uma salada verde e diversificar a forma que são oferecidas, com o intuito de reduzir a alta resistência ao consumo de verduras pelos adolescentes.

A atividade iniciou após a colheita das hortaliças, mostrando o passo a passo das receitas. Os alunos foram separados conforme os grupos já determinados inicialmente; enquanto um grupo lavava as hortaliças, outros iam preparando o local e cortando os demais ingredientes.

Foram duas práticas alimentares que ocorreram com a alface, sendo elas uma salada agridoce e um *wrap* de alface (receitas em anexos).



Figura 18 – Salada agridoce

Fonte: Própria (2019)

A prática alimentar ocorreu na casa da vegetação. Os alunos iam preparando a salada conforme as instruções da receita; o mesmo aconteceu com o *wrap* de alface, sendo que o recheio já foi levado pela professora, os alunos executaram a parte da montagem e da degustação. Conforme a Figura 18 e 19.



Figura 19 – Wrap de alface
Fonte: Própria (2019)

Conforme a prática alimentar ia ocorrendo, o momento foi aproveitado para a sensibilização da importância das hortaliças na alimentação e saúde humana; se destacando por ser uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, com elevado teor de vitaminas, constituindo-se na mais popular dentre aquelas em que as folhas são consumidas.

Com a rúcula foram apresentadas aos alunos duas receitas. Bola de rúcula e panqueca. Para a montagem da bola de rúcula e a panqueca conforme as Figuras 20 e 21, os alunos receberam todos os ingredientes necessários para seguir a receita e produzir os pratos.



Figura 20 – Bola de rúcula
Fonte: Própria (2019)



Figura 21– Panqueca de rúcula
Fonte: Própria (2019)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Palestras Como Meio de Conscientização e a Separação dos Resíduos Orgânicos nos Domicílios.

A realização das palestras foi um momento bastante importante para a concretização da pesquisa, pois possibilitou avaliar o conhecimento prévio dos alunos.

Palestra é uma alternativa de construção do conhecimento, dando ênfase na ação, não perdendo de vista a base teórica (CONJECTURA, PAVIANI, FONTANA, 2009).

As palestras realizadas abordaram conceitos e informações referentes aos temas já citados e levaram a instigar os alunos, através do debate, discussão e exposição de ideias. Os alunos foram estimulados a discutir suas expectativas em relação ao tema.

A sociedade precisa se conscientizar sobre hábitos alimentares saudáveis, isto é, o fornecimento de alimentos necessários nas quantidades adequadas e com qualidade nutricional; desta forma contribuir para a aquisição de uma boa qualidade de vida (AMARAL, 2008).

Conforme as palestras iam ocorrendo, as interações entre os temas e os discentes iam formando novos conceitos e o interesse na participação e a curiosidade relevante de determinados assuntos, dialogando com os seus saberes, bem como as experiências familiares.

Para Daher (2017, p. 4), o “aprender na escola precisa acontecer de forma significativa, dessa maneira a apropriação do conhecimento não pode partir do nada, mas sim do conhecimento prévio, dos interesses e das experiências dos alunos”.

O tema mais discutido após a palestra com os alunos, foi a crescente produção de lixo gerado pela sociedade que é um dos principais problemas enfrentados pelas grandes cidades. O reaproveitamento do lixo é muito importante. Ao contrário do que se pensa, esses materiais, definidos como sendo obsoletos, possuem um grande potencial de reaproveitamento, pois, em sua maioria, podem ser reciclados conservando assim os recursos naturais não renováveis. (BRASIL, 2004).

Os discentes demonstraram sua preocupação quanto à destinação correta; neste contexto, o momento foi aproveitado para abordar o ciclo dos resíduos orgânicos, para que através do procedimento da compostagem lhes fosse mostrado que é um tipo de tratamento de resíduos domésticos e que ajuda a diminuir a quantidade de matéria orgânica encaminhada para os aterros sanitários, controlados e lixões, além de servir de matéria-prima para produção de adubo de qualidade. É uma técnica que deve ser melhorada e divulgada para que os índices de rejeitos orgânicos sem tratamento sejam diminuídos ao máximo.

A reciclagem e o reaproveitamento de resíduos orgânicos têm um impacto importante e significativo para a solução de problemas ambientais. Pois reciclando, é possível reduzir a exploração de recursos naturais, evitando as emissões associadas a matérias-primas, eliminando etapas do processo produtivo original e reduzindo a disposição final nos aterros e lixões, pelo reaproveitamento do que antes era resíduo, reduzindo também os custos da destinação de lixo.

5.2 A Participação Da Comunidade Local Através Do Questionário.

Todas as 50 famílias da comunidade local participaram da aplicação do questionário, cujos resultados são apresentados a seguir.



Figura 22 – Entrevista à comunidade

Fonte: Própria (2019)

A primeira pergunta na aplicação do questionário aos moradores da comunidade local foi em relação ao tipo de lixo que mais era produzido em suas casas, e conforme a análise da Figura 23, a maioria colocou mais que um item, sendo que o lixo mais produzido e que todos informaram foi o plástico, e os demais seriam os restos de frutas e de verduras e, por último, restos de comidas.

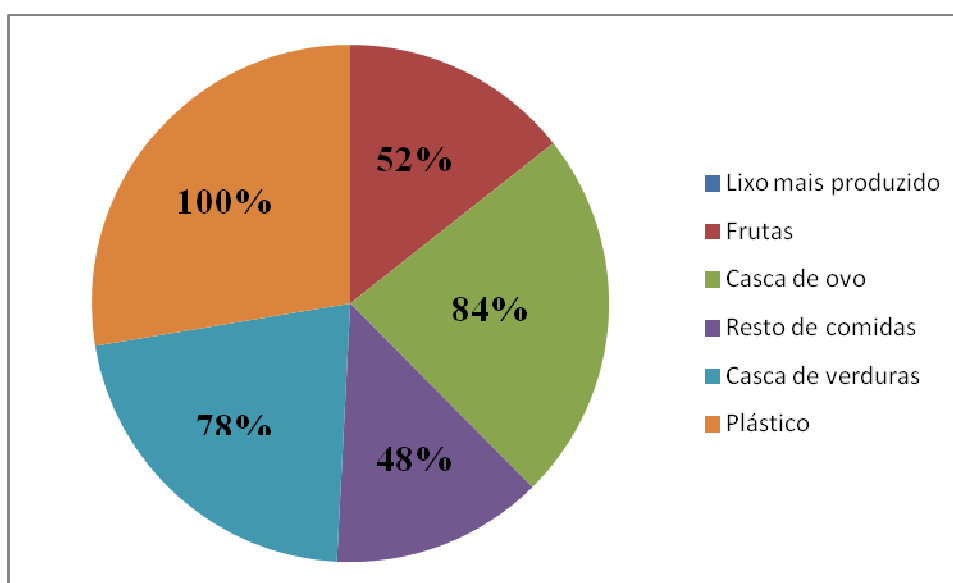


Figura 23 – Lixo mais produzido pela comunidade

Fonte: Própria (2019)

Para a maior parte do lixo gerado, é possível realizar algumas ações para diminuir e otimizar o aproveitamento desses resíduos. Porém, infelizmente, os dados não mostram que se esteja caminhando para isso. Segundo a pesquisa feita pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), mostrou que apenas 3% do lixo é reaproveitado.

A questão 2 (dois) tinha como objetivo averiguar se os indivíduos da comunidade realizavam a separação do lixo em casa, conforme consta na Figura 24, sendo que a análise da resposta é que a maior parte não faz a separação; observando-se ainda que muitos tinham a resposta já pronta, antes mesmo de ser questionada, dizendo que não adianta separar, que

depois vão jogar tudo no mesmo lugar, pois na cidade não tem coleta seletiva. Já os que separam o lixo em casa, são moradores que utilizam os resíduos orgânicos nas plantas ou para os animais e o plástico para reciclagem, em pequeno número.

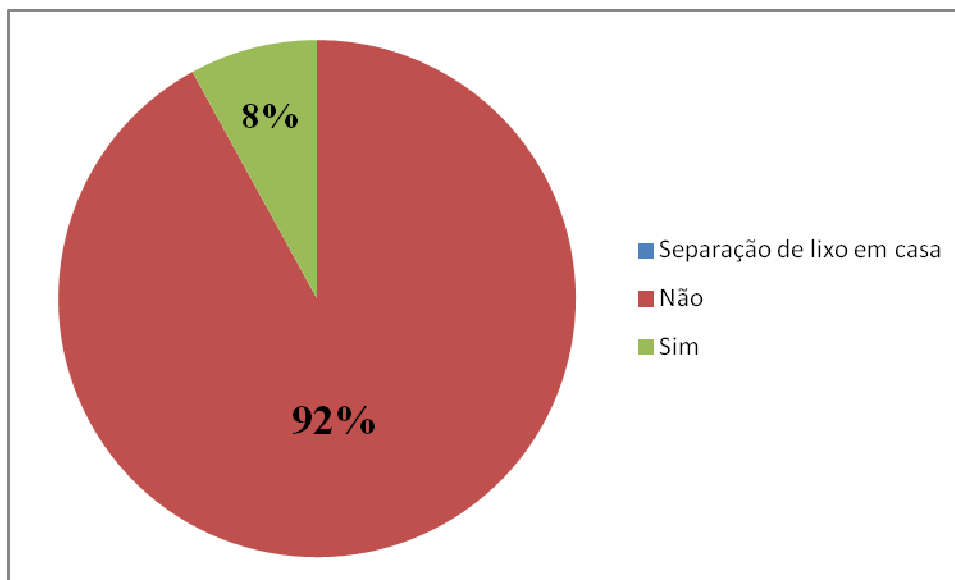


Figura 24 – Separação do lixo em casa
Fonte: Própria (2019)

Se as pessoas pararem para pensar, perceberão que grande parte das mudanças sociais começa por elas mesmas. Cada um fazendo um pouquinho, iniciando na própria casa, estendendo à vizinhança, bairros e por aí em diante. As vantagens da separação do lixo doméstico ficam cada vez mais evidentes. Além de aliviar os lixões e aterros sanitários, chegando até eles apenas os rejeitos (restos de resíduos que não podem ser reaproveitáveis), além de diminuir o impacto no meio ambiente, já que mais da metade dos resíduos sólidos utilizados em casa é jogado, sem qualquer tratamento, em lixões a céu aberto, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) 2012.

A questão 3 (três) buscou obter informações quanto existência ou não de horta caseira, isto é, se os entrevistados tinham horta em casa, e 64%, a grande maioria, respondeu que não possui uma horta em casa, conforme pode ser visto na Figura 25, alegando que não saberia cuidar; outros, nunca tiveram o hábito de comprar determinadas hortaliças, então não teriam o interesse; porém muitos que não têm horta em casa, demonstraram em suas repostas interesse de produzir para o seu consumo, devido ao alto preço das hortaliças na cidade.

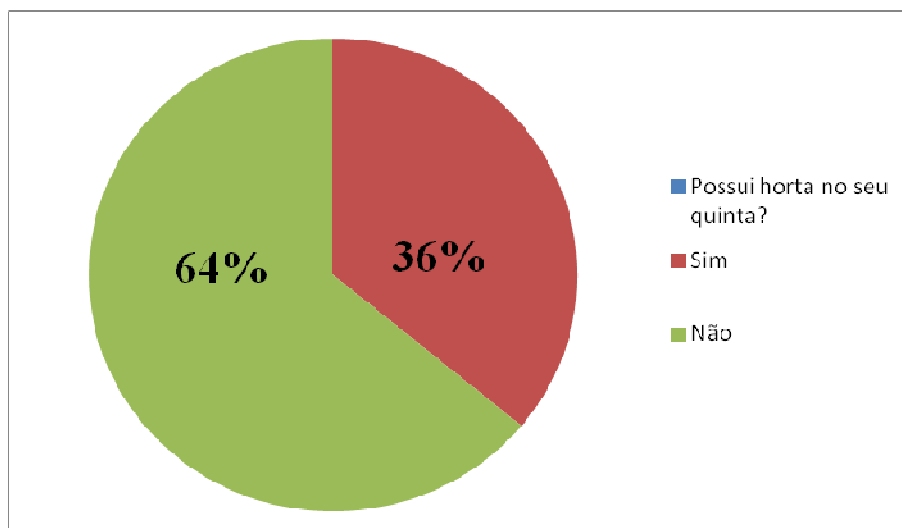


Figura 25 – Horta no quintal
 Fonte: Própria (2019)

As vantagens mais evidentes de se ter uma horta em casa é a de consumir alimentos mais saudáveis, pois o Brasil é um dos países que mais utiliza agrotóxicos na produção comercial de alimentos; de fazer economia, pois a produção caseira é muito mais barata do que adquirir no mercado e de estimular o consumo maior desses alimentos. Como mencionado anteriormente, o consumo de hortaliças na cidade é baixo, devido o alto preço, em decorrência, principalmente, da logística necessária para que as hortaliças cheguem à cidade, assim como a distância que uma balsa tem a percorrer para chegar, influenciando com que o produtor leve e venda em preços altos e sempre com as mesmas produções.

A penúltima questão buscava investigar quantas famílias conheciam o termo compostagem, e das cinquenta famílias que responderam o questionário, apenas cinco conheciam, justificando que conheciam o termo, devido ao filho ou neto, ter cursado ou estar cursando o curso técnico de agropecuária ou floresta, conforme a figura 26.

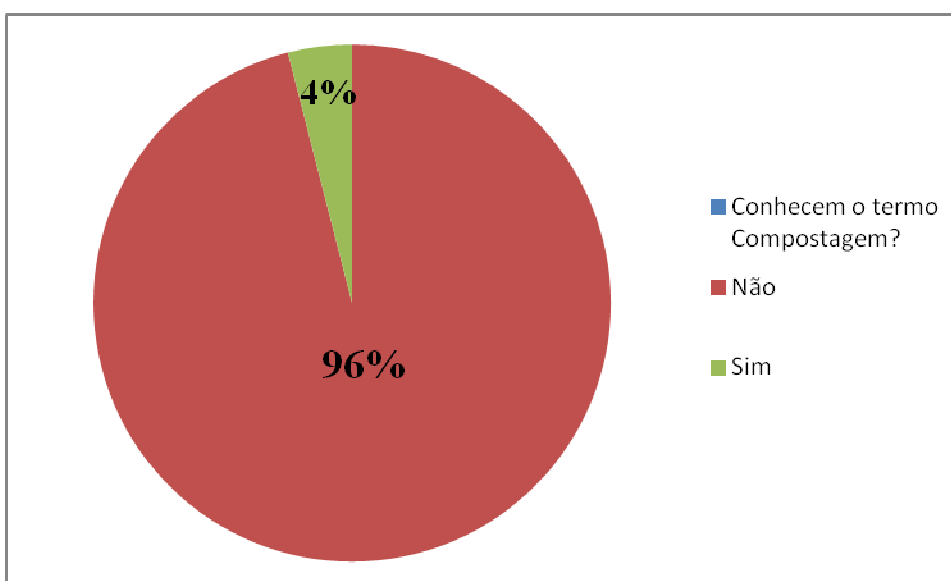


Figura 26 – Termo da Compostagem
 Fonte: Própria (2019)

A grande maioria dos entrevistados desconhece a prática da compostagem, mesmo dispondo de uma universidade e um instituto federal (Universidade Estadual do Amazonas - UEA e IFAM), evidenciando um distanciamento da sociedade acadêmica com a realidade municipal local. Além disso, a PNRS explicita a implantação da compostagem como forma de tratamento dos resíduos sólidos orgânicos e a articulação com os agentes econômicos e sociais a respeito das formas de utilização do composto produzido. Dessa forma, a população além de não ter conhecimento técnico/prático a respeito da técnica de compostagem, não possui noção de sua exigência legal.

5.3 Participação da Comunidade na Segregação dos Resíduos Orgânicos.

Do mapeamento realizado na comunidade local, 50 (cinquenta) famílias/casas aceitaram participar do projeto, porém quatro desistiram no decorrer das coletas, podendo ser verificado, conforme a Figura 27, em relação à adesão ao projeto. Nas entrevistas, demonstraram interesse em aderir à participação no projeto para a coleta dos resíduos orgânicos, que continuaram mostraram-se sempre bem-dispostos.

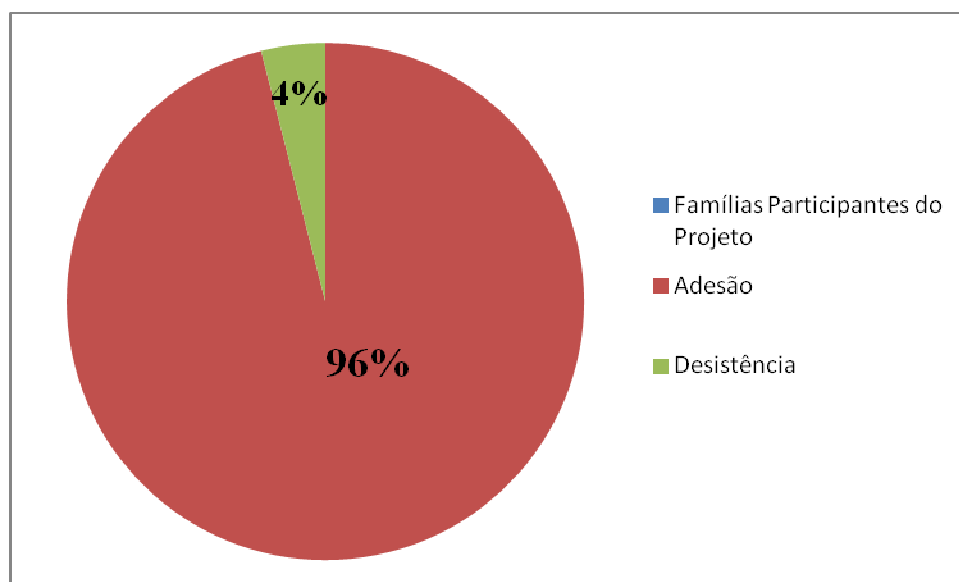


Figura 27 – comunidade local no andamento do projeto.

Fonte: Própria (2019)

A prática ainda continua, para que o processo da compostagem possa sempre continuar para as demais atividades práticas no IFAM-Eirunepé.

Conforme se pode verificar na Figura 28, e identificar os dados em relação a desistência das famílias no decorrer do projeto, no qual quando se passava para recolher os resíduos os mesmos não mais atendia para a entrega, e com isso em outros momentos foram abordados para saber se ainda continuariam a participação dos mesmos no projeto ou não.



Figura 28 – Justificativas para a desistência das famílias no decorrer do projeto
Fonte: Própria (2019)

Os 30 alunos realizaram a separação da parcela orgânica do lixo, que foi recolhida para utilização na compostagem, para a adubação da horta escolar do *Campus*. Esse processo, ainda se encontra em andamento, em decorrência do projeto de extensão.

Abaixo, são citados alguns relatos dos alunos após a prática da separação dos resíduos. Muitos não faziam ideia da importância da atividade da separação dos resíduos orgânicos e suas vantagens para a sustentabilidade. No entanto, a contribuição deles, nesse aspecto, foi de extrema importância para o resultado final de todo o processo.

“Eu pensei que seria fácil, sempre tá separando, mas em alguns momentos eu me pegava jogando tudo junto, e deixava assim, mas com o tempo, quando eu ia lá e jogava tudo em um só, eu voltava e revirava o lixo para separar, se conscientizar é algo diferente; é mais difícil do que colocar no dia-a-dia.”. A3

“No começo minha mãe falava que eu tava ficando maluco, porque eu ficava em cima para ela sempre tá separando certinho, ela sempre usava a casca da batatinha e do ovo nas plantinhas dela, mas não conhecia o processo da compostagem”. A1



Figura 29 – Separação de resíduos orgânicos. A1

Fonte: Própria (2019)

“É tão mais prático jogar tudo junto, que quando a professora falou com a turma de todos fizerem o teste em casa, eu pensei que seria super tranquilo, mas a preguiça é maior, é muito mais cômodo jogar em um lugar só, mas hoje, depois praticamente de cinco meses, me adaptei e agora é tão prático que já estou levando o hábito para a família toda e o próprio lixo de casa diminuiu muito” A9.

Conforme visto anteriormente em algumas falas dos alunos referentes à separação do lixo orgânico, verifica-se que muitos alunos não acharam fácil colocar em prática o hábito de separar os resíduos orgânicos, a ação não é tão determinante como a própria conscientização. Muitos tiveram dificuldade de fazer virar uma rotina, a separação do lixo, porém viram que para o familiar que está mais constante na parte alimentar, a mudança foi mais prática. É verificado durante da fala dos mesmos, o interesse de poder levar essa prática adiante.

Ao longo dos encontros, foi sendo percebido que o desconhecimento sobre a sustentabilidade e suas ações foi sendo substituído por ações sustentáveis e que estavam sendo reconhecidas pelos próprios participantes. As ações sustentáveis foram simples, mas, ao mesmo tempo, requereram das pessoas ações contrárias às que elas estavam acostumadas a fazer e talvez, por força do hábito, a reeducação das ações demorou algum tempo, mas não foram impossíveis de serem realizadas. Além disso, informações e esclarecimentos sobre estas atitudes podem proporcionar uma propagação de tais ações pela comunidade, daqui para frente.

Os resultados mostraram que o desenvolvimento de todo o processo, é uma excelente ferramenta para uma reflexão interdisciplinar entre professor e aluno. Nota-se que o trabalho em grupo, favorece o processo educativo do trabalho coletivo, da consciência política, da cidadania crítica e da postura cuidadosa em relação ao meio ambiente.

Educadores têm um papel fundamental na inserção da Educação Ambiental, o docente precisa ter como horizonte a transformação de hábitos, mobilizando os discentes para formação da consciência ambiental. A escola deve favorecer o trabalho de questões ambientais, promovendo ações de integração, divulgação e discussão das atividades desenvolvidas, bem como elaborar uma política ambiental para a instituição. O incentivo à reutilização pode ser aliado ao processo de sensibilização-conscientização.

A preservação do meio ambiente começa com pequenas atitudes diárias, que fazem toda a diferença. Uma das mais importantes é a reciclagem do lixo. As vantagens da separação do lixo doméstico ficam cada vez mais evidentes. Além de aliviar os lixões e aterros sanitários, chegando até eles apenas os rejeitos (restos de resíduos que não podem ser reaproveitáveis), grande parte dos resíduos sólidos gerados em casa pode ser reaproveitada.

Ao convidar a comunidade escolar para separar o lixo orgânico para que pudesse ser coletado, e ter um grande número de participantes, mostra que a ausência de incentivo municipal aliada à falta de hábito da população em separar resíduos orgânicos (o que foi evidenciado com alegações do tipo “dificuldade em separar os lixos orgânicos”) são fatores que contrapõe o princípio da responsabilidade compartilhada, prevista na PNRS. Destaca-se a importância da educação ambiental, uma vez que esta é um meio através da qual se torna possível promover a cultura da segregação de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos e quebrar barreiras ligadas à falta de esclarecimento a respeito dos resíduos e da compostagem.

5.4 Composto Produzido a partir da Compostagem

Durante o período de compostagem não foi constatada a ocorrência de mau cheiro ou a presença de vetores, o que consiste num bom indicativo de que o processo se deu sob condições adequadas de aeração e umidade, principalmente, já que, segundo Teixeira et al. (2004), o processo de compostagem em ambiente aeróbio evita o mau cheiro e a proliferação de moscas.

Tanto a compostagem quanto a biodigestão, que é outra técnica de tratamento para os resíduos orgânicos, buscam criar as condições ideais para que os diversos organismos decompositores presentes na natureza possam degradar e estabilizar os resíduos orgânicos em condições controladas e seguras para a saúde humana. A adoção destes tipos de tratamento resulta na produção de fertilizantes orgânicos e condicionadores de solo, promovendo a reciclagem de nutrientes e a proteção do solo contra erosão e perda de fertilidade. Por isso, aproveitar este enorme potencial de nutrientes para devolver fertilidade para solos está entre os maiores desafios para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A compostagem oferece a vantagem de ser de baixo custo operacional, ter o uso benéfico dos produtos finais na agricultura e diminuir a poluição do solo e das águas subterrâneas, além de ser uma técnica possível de ser adotada nas residências e propriedades rurais.

A temperatura é o indicativo de que os microrganismos estão trabalhando no processo de fermentação dos resíduos. Em todo o monitoramento da temperatura da leira, ficou dentro do esperado para a efetiva fermentação microbiológica.

O controle da temperatura no interior das pilhas, através do uso adequado do sistema de aeração, mostrou-se muito simples e de grande auxílio no processo de compostagem. O êxito obtido na eficiência de transformação da matéria orgânica pode ser afirmado, que foi enormemente favorecido pela administração adequada da temperatura.

O chorume, líquido produzido pela decomposição da matéria orgânica, quando esse processo ocorre em aterros sanitários ou lixões municipais, se não for coletado e tratado, traz graves problemas para o meio ambiente, contaminando rios e lençóis freáticos, gerando mau cheiro e atrativo para animais vetores de doenças; o impacto do chorume no meio ambiente é alto e perigoso.

Contudo, é necessário ter a consciência de que quanto mais se consome e menos se recicla e se reutiliza, mais lixo é gerado e mais resíduo sólido é enviado ao local onde se

formará o chorume. Por isso, é necessário obter produtos que minimizem o impacto ambiental causado pela grande quantidade de lixo e pela cultura de consumo exagerado.

Porém, o chorume obtido através da compostagem do lixo orgânico, sem estarem misturados aos resíduos de outra natureza, como os químicos, pode ser absorvido, como nutriente pelo próprio solo onde é lançado, desde que sua quantidade de geração esteja dentro da capacidade de absorção e aproveitamento dos nutrientes pelo solo. Nesse sentido, é importante que as leiras não sejam montadas sobre lençóis freáticos superficiais, para não provocar a eutrofização desses. A compostagem de resíduos orgânicos pode diminuir o volume de chorume nos lixões a céu aberto e em aterros controlados, além de produzir fertilizante natural, pois se o chorume for resultado apenas da decomposição da matéria orgânica ele é um biofertilizante que, diluído em água, pode servir de adubo para o solo. SEGATO (2000).

Diante dessa definição, conclui-se que a produção de chorume é uma ocorrência biológica natural na massa de compostagem durante o processo de bioestabilização ativa, o que por si não causa, em absoluto, nenhum impacto ambiental. Trata-se de um líquido que pode incorporar altas concentrações de macro e micronutrientes e até mesmo toxinas orgânicas.

O valor do teor de umidade da leira refere-se à quantidade de água absorvida nele e é um dos parâmetros que deve ser monitorado durante a compostagem para que o processo se desenvolva satisfatoriamente. Contudo, foi possível verificar o teor de umidade apertando um punhado da mistura e case escorresse líquido, significa que o teor está alto, porém ao apertar esse punhado, não escorreu.

No processo de decomposição da matéria orgânica, a umidade garante a atividade microbiana. Isso porque, toda a atividade metabólica e de reprodução dos microrganismos e dos outros organismos que atuam no processo de compostagem dependem da água. A umidade no interior da leira foi outro fator de extrema importância para a eficiência dos microrganismos na compostagem, o teste da umidade consistia em pegar com a mão um pouco do material do interior da leira e comprimi-lo com bastante força, verificando que a água começa a verter entre os dedos, sem correr, sendo o ponto ideal da umidade.

O adubo produzido com esses resíduos é rico em nutrientes e matéria orgânica que, retornados ao solo estimulam a vida da terra e contribuem em muito para o desenvolvimento e a nutrição das plantas e a manutenção da vida e da fertilidade do solo. A compostagem é uma técnica idealizada para obter, no mais curto espaço de tempo, a estabilização ou humificação da matéria orgânica que na natureza se dá em tempo indeterminado. É um processo controlado de decomposição microbiana de uma massa heterogênea de resíduos no estado sólido e úmido.

O uso da matéria orgânica na adubação de culturas é essencial para a melhoria da qualidade do solo e manutenção da fertilidade, contribuindo significativamente para a manutenção da umidade e da temperatura do solo a níveis adequados para o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas, contribuindo para a melhoria da produtividade e para a sustentabilidade do sistema de produção (BRAGA, 2010).

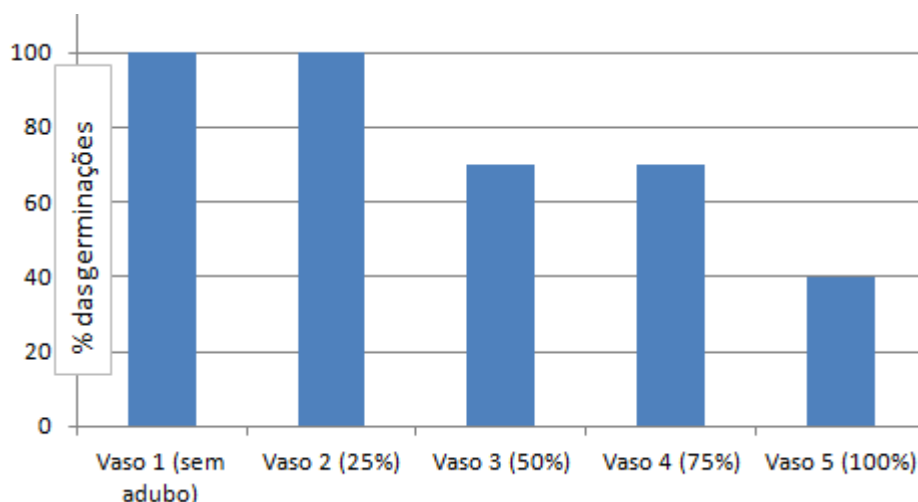


Figura 30: Germinação das hortaliças, conforme as concentrações.
 Fonte: Própria 2019.

Conforme figura 30, o vaso 1 (sem concentração de adubo, apenas solo) e o vaso 2 (com 25% de concentração do adubo + 75% de solo) teve a germinação das hortaliças mais rápido, perante os demais tratamentos. Não apresentando diferença entre as três hortaliças.

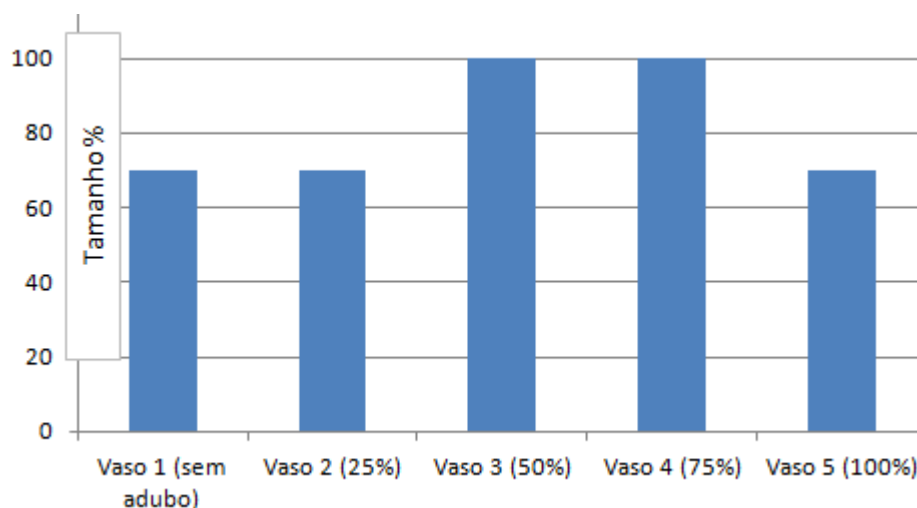


Figura 31: Crescimento das hortaliças, conforme as concentrações.
 Fonte: Própria 2019

Porém pelo fato do Vaso 1 (não ter adubação) e o Vaso 2 (ter apenas 25% do adubo) as hortaliças começaram a sentir deficiência nutricional conforme o seu crescimento, tendo um crescimento lento, tendo que o vaso 2 apresentou deficiência nutricional uma semana após o primeiro tratamento (vaso 1) e com o passar de 30 dias as folhas de ambos (vaso 1 e vaso 2) se apresentavam amareladas e apresentaram a paralisação do crescimento do coentro, da rúcula e da alface.

O vaso 3 (com 50% de concentração do adubo + 50% de solo) e o vaso 4 (com 75% de concentração do adubo + 25% de solo) tiveram a germinação das hortaliças mais lentas em relação aos primeiros tratamentos, porém seus crescimentos foram mais rápidos e desenvolveram um melhor alongamento foliar. E após os 45 dias estavam em condições ótimas para a colheita.

O vaso 5 (100% de concentração do adubo), teve uma germinação mais lenta em relação aos demais tratamentos, porém com o tempo apresentou a mesma relação na fase do crescimento com os tratamentos com menores proporções do adubo, por mais que tivesse bastante material orgânico, não foi suficiente para liberar o nutriente mais rápido e a ausência do solo, nesse tratamento, limita a retenção da água e a retenção de nutrientes, devido a carga negativa do solo.

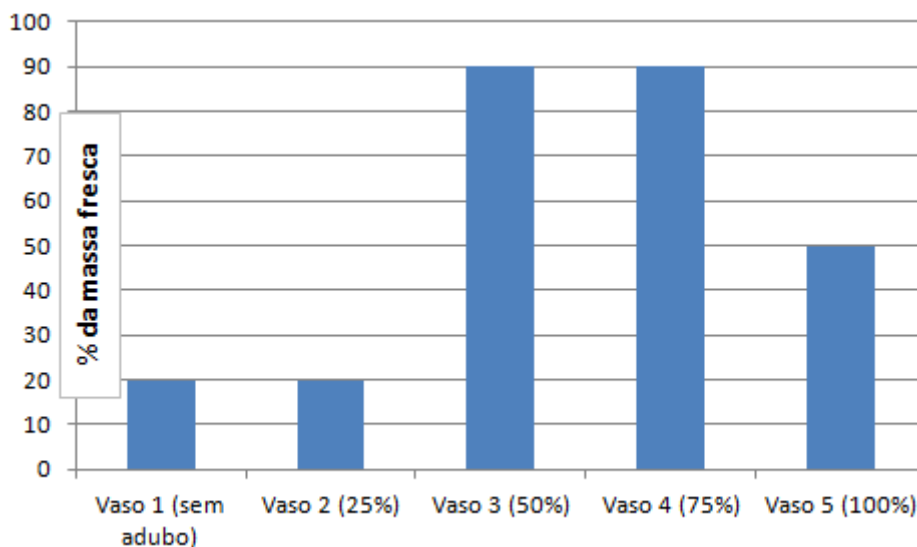


Figura 32: Vigoriedade das hortaliças, conforme as concentrações.

Fonte: Própria 2019.

Quando comparada com adubações químicas, e se tratando de custos de produção, a compostagem reduz em até três ou quatro vezes os custos; sendo, portanto, muito rentável, além de ser uma prática sustentável (DINIZ et al., 20017). Com a utilização da adubação orgânica, o solo se torna mais fértil e produtivo, aumentando sua biodiversidade, e melhorando a qualidade dos alimentos gerados a partir dessa prática (FINATTO et al., 2013).

É possível citar uma série de vantagens ecológicas que o processo de compostagem apresenta como a redução do lixo destinado aos aterros e lançados a céu aberto (o processo pode diminuir muito o volume inicial dos resíduos), com conseqüente economia dos custos de manutenção e gerenciamento dos aterros e o aumento de sua vida útil; aproveitamento agrícola do composto orgânico formado e é um processo ambientalmente seguro; apresenta um baixo custo de implantação e manutenção; exerce efeito controlador sobre muitas doenças e pode ser utilizado como instrumento de educação ambiental, despertando a consciência ecológica em toda a comunidade envolvida.

A sociedade necessita transformar sua visão e senso de responsabilidade para com os resíduos que gera. Entretanto nota-se que uma profunda mudança de paradigma, precisa antes ser iniciada dentro dos setores administrativos. Universidades, escolas, professores, estudantes, grupos comunitários, ONGs e cidadãos que empreendem a valorização de resíduos orgânicos no país têm muito a contribuir neste processo.

Portanto, a técnica da compostagem foi idealizada para obter de forma mais rápida e parcialmente controlada a estabilização de materiais de origem orgânica. Promove a formação de um produto (composto), que pode ser utilizado na horta escolar do *Campus*, como alternativa à fertilização inorgânica de lavouras, além de impor destino aos resíduos que estariam contribuindo para poluição ambiental.

5.5 Análise do Composto

Embora estudos como os de Farias, Vieira e Fogo (2011) aleguem que os processos de compostagem são uma técnica que disponibiliza os nutrientes, mas não substitui efetivamente o uso de certos fertilizantes (devido ao fato do valor nutricional estar atrelado e limitado ao material de origem), a pesquisa desenvolvida por Guimarães et al (2006) direciona a abordagem numa outra perspectiva. Os autores testaram o desenvolvimento de mudas de mamona em experimentos com diferentes substratos orgânicos e uma testemunha composta por fertilizante mineral. Os resultados demonstraram que o substrato que possui apenas boa composição química pela adição de fertilizantes minerais, porém sem a adição de material orgânico que melhore as condições físicas, não é o suficiente para proporcionar o crescimento das mudas. Sendo assim, o ganho proporcionado pelo processo de compostagem apresenta um grande potencial relacionado à melhoria das propriedades do solo e, conseqüentemente, da produção e desenvolvimento de culturas.

Os micronutrientes e macronutrientes de um composto estão relacionados com o tipo de matéria orgânica utilizada para a produção do composto, que nessa pesquisa foram resíduos vegetais juntamente com resíduos orgânicos domiciliares, os quais apresentam elevado teor de matéria orgânica.

Além disso, aumenta a capacidade das plantas na absorção de nutrientes (macro e micro), fornecendo substâncias que estimulam seu crescimento. Pode-se citar os macronutrientes – N (nitrogênio), P (fósforo), K (potássio), Ca (cálcio) e Mg (magnésio) e os micronutrientes – Bo (boro), Cl (cloro), Cu (cobre), Co(cobalto), Na (sódio), facilitando a aeração do solo, retendo a água e reduzindo a erosão provocada pelas chuvas, funcionando como inoculante para o solo, acumulando os macro e microorganismos (fungos, actinomicetos, bactérias, minhocas e protozoários) que são formadores naturais do solo (MALAVOLTA, 1980).

Segundo Kiehl (1998), composto orgânico humificado é definido como todo produto de origem vegetal ou animal que, aplicado ao solo em determinadas quantidades, em épocas e formas adequadas, proporciona melhoria de suas qualidades físicas, químicas e biológicas, podendo atuar como um corretivo de acidez, um complexante de elementos tóxicos e uma fonte de nutrientes às plantas.

O conceito de qualidade do solo é bem abrangente, pois, além dos parâmetros destinados à avaliação da estabilidade e maturação do composto, também é considerada a concentração de metais pesados. No entanto, é importante ressaltar que alguns metais pesados, quando contidos em pequenas quantidades, como o zinco, são elementos de grande valor necessários para o crescimento das plantas e que somente em grandes quantidades é que se tornam fitotóxicos e tóxicos para o homem e outras espécies animais (CUNHA, 1999).

A Tabela 1 mostra o resultado das análises química e física do adubo produzido na compostagem. O nutriente K foi o que ocorreu em maior concentração no composto, seguidos de P, Ca, Mg, em menores proporções. Tal resultado indica que o composto de resíduos sólidos orgânicos domiciliares, oriundo da compostagem doméstica, além de constituir-se em importante fonte de matéria orgânica, contém também nutrientes essenciais para as plantas, os quais podem se tornar disponíveis para as mesmas quando de sua adição ao solo.

Tabela 1 – Análise laboratorial do substrato a partir da compostagem

Análises químicas	
pH – Acidez ativa (CaCl₂)	7,1
H+Al – acidez potencial (SMP) (Cmol_c.dm⁻³)	1,3
P – Fósforo (Mehlich-1) (mg.dm⁻³)	272
K – Potássio (Mehlich-1) (mg.dm⁻³)	2500
Al – Alumínio (KCl) (Cmol_c.dm⁻³)	0
Ca – Cálcio (KCl) (Cmol_c.dm⁻³)	7,8
Mg – Magnésio (KCl) (Cmol_c.dm⁻³)	1,2
MO – Matéria Orgânica (Colorimetria) (dag.kg⁻¹)	7,0
t – capacidade de troca de cátions efetiva (Cmol_c. dm⁻³)	15,41
T – capacidade de troca de cátions efetiva (Cmol_c. dm⁻³)	16,71
SB – Soma de bases (Cmol_c.dm⁻³)	15,41
V – Saturação por bases (%)	92,22
m - Saturação por alumínio (%)	0
S – SO₄⁻² - (Enxofre) (Fosfato de cálcio) (mg.dm⁻³)	61
B – (Boro) (água quente) (mg.dm⁻³)	3,01
P – Fósforo (Remanescente) (mg.dm⁻³)	1791
Análises físicas	
Areia (%)	68,0
Silte (%)	15,0
Argila (%)	17,0
* Textura (Embrapa – SBCS, 2006)	MA
MA = muito argilosa; AG = argilosa; M = média; S = siltosa; AR = arenosa	

Em termos de macronutrientes e micronutrientes, os resultados obtidos mostram que o composto é de boa qualidade, uma vez que contém macronutrientes e micronutrientes em concentrações altas, como a do K.

Em relação ao Ca, os teores acima de 4,0 Cmol, dm⁻³, são considerados muito bons, e, de acordo com os resultados, houve quase 2 vezes mais Ca (7,8 Cmol, dm⁻³), o que pode ser explicado em função da adição, principalmente das cascas de ovos.

Conforme os resultados nas análises químicas e físicas da compostagem é possível observar que a adição de subprodutos da banana, usados na compostagem, resultou maiores teores de K. De acordo com a análise de interpretação de solos (5^a Aproximação de Minas Gerais, 1989), o teor acima de 120mg. dm⁻³ de K, é considerado muito bom, e de acordo com os resultados houve uma proporção de 20 vezes mais do que as recomendações.

5.6 Plantios de Hortaliças a partir do Composto Final

A ideia da construção da horta escolar, através da utilização de resíduos orgânicos e vasos de mudas, além de transformar a aparência do ambiente devido ao colorido e ao aroma das hortaliças para o dia-a-dia dos alunos, tornaram os alunos responsáveis pelo cuidado e manutenção da horta, através das experiências práticas e das aulas relacionadas ao assunto, comprometendo-os com o meio ambiente, enfatizando que a vivência possa proporcionar ao aluno um olhar mais consciente relacionado aos problemas ambientais existentes. Eles passam a observar a realidade de uma forma diferenciada, e se tornam agentes multiplicadores, pois as experiências vividas no ambiente escolar serão levadas para casa, para a comunidade, onde muitas vezes seus familiares não possuem determinado conhecimento, e isso faz com que o aluno compartilhe seus saberes e dessa forma contribuam com a sustentabilidade e com melhores práticas ambientais e alimentares.

As hortaliças responderam muito bem à adubação orgânica. A produção em sistema orgânico é uma atividade em crescimento no mundo, em decorrência da necessidade de se proteger a saúde dos produtores e consumidores e de preservar o ambiente, dentre outras. Esse sistema de é usado, especialmente, por agricultores familiares, por sua adequação às características das pequenas propriedades com gestão familiar.

A produção de hortaliça já é destaque há alguns anos na agricultura brasileira, principalmente no sistema de produção de orgânico, devido à maior exigência dos consumidores em alimentos mais saudáveis e sustentáveis, seja ao meio ambiente ou no aspecto social, aumentando cada vez mais a comercialização destes produtos.

Em geral, não teve necessidades de muitos tratamentos culturais após o plantio, exceto a adubação e controle de plantas daninhas, que competem por luz e nutrientes.

Para o pequeno produtor familiar, a agricultura orgânica de hortaliças se mostra boa alternativa em relação ao mesmo cultivo de forma tradicional, já que esta prática apresenta maior eficiência produtiva e qualidade comercial por ser livre de resíduos químicos. Assim os sistemas orgânicos ofertam todos os macronutrientes necessários para o bom desenvolvimento das plantas cultivadas através da ciclagem de nutrientes.

É perceptível a diferença entre as hortaliças plantadas com as diferentes concentrações e com a que não recebeu nenhum composto.

As práticas aplicadas favoreceram o aprendizado dos discentes envolvidos desde os sistemas de produção utilizados. Este projeto descreveu as principais, como a separação dos resíduos orgânicos, a produção de mudas, e o composto final a partir da compostagem, a rotação e a consorciação de hortaliças para a prática alimentar. São práticas aprovadas pelas normas para produção orgânica, que, além de seguirem os princípios da agroecologia, contribuem para a maior eficiência energética dos sistemas produtivos.

Estes fatos levam a busca de medidas alternativas para a gestão de resíduos orgânicos, não só nas entidades oficiais responsáveis pela gestão destes resíduos, mas também não governamentais (grupos associados, cooperativas e empresas) que baseiam suas operações no processo da coleta, separação, reciclagem e reuso de resíduos.

Neste aspecto, a compostagem tem se apresentado como forma eficiente de reciclar os resíduos, pois este processo é um sistema de baixo custo para a transformação de resíduos orgânicos em compostos e que tem demonstrado ter alto valor nutricional para a produção vegetal e por isto agregam valor econômico ao resíduo.

5.7 Ciclos Alimentares

A boa alimentação é fundamental para a saúde e o bom desenvolvimento das crianças e adolescentes, além de influenciar no aprendizado, na concentração e no prazer de estudar. Igualmente, é essencial para gestantes, adultos e idosos, para aumentar a resistência a doenças e maior disposição para o trabalho. Por isso, é tão importante desenvolver métodos que incentivem a educação alimentar.

A atividade realizada evidenciou alguns benefícios, além da nutrição; essas atividades desenvolveram também a socialização, o senso de paciência e organização e estimularam a curiosidade por outros alimentos. Aprender a preparar uma refeição cria familiaridade com os alimentos e ingredientes e gera conhecimento sobre o processo que se leva para chegar ao prato que vai à mesa, assim tomam gosto pela comida, de um modo mais consciente.

O coentro é bem utilizado na cozinha do amazonense, porém é uma verdura que muitos alunos não gostam e a respeito da qual sempre se referiam como as “folhinhas verdes”.

Em relação à rúcula, no início ficaram um pouco resistentes a experimentar, devido ser uma hortaliça do gosto amargo, (a memória referente ao sabor amargo é por conta de os discentes terem experimentado ela in natura anteriormente). Ao decorrer da prática alimentar, foi perceptível que a rúcula, foi a hortaliça que mais os surpreenderam.

Uma alimentação variada ajuda a ampliar o paladar, além disso, comer na companhia de colegas é um ótimo estímulo para experimentar outros tipos de comida, eliminando preconceitos alimentares. É importante também nunca deixar de oferecer um determinado alimento alegando que a pessoa não vai gostar, pois, o nosso paladar muda; aquele alimento que não foi agradável ao paladar antes pode ser agradável hoje.

A importância dos vegetais ao ser humano pela absorção imediata dos nutrientes contidos, tais como: sais minerais, potássio, cálcio e ferro. As folhas verdes além de fornecerem vitaminas, minerais e outros componentes bioativos que trazem benefícios para o organismo, possuem alto teor de água, responsável pela hidratação corporal. As folhas também são ricas em fibras auxiliaadoras do bom funcionamento do intestino, aumentando a saciedade, diminuem a absorção da gordura dos alimentos e o índice glicêmico da refeição, alterando a velocidade de absorção dos carboidratos e a perda de peso por acelerar o metabolismo (BIAZZI, 2002).

Destaca-se a importância da educação alimentar a partir da escola, como fator indispensável para a promoção da saúde, visto que grande quantidade dos atores impactados com a situação de risco alimentar passa parte do seu tempo dentro da instituição, merecendo, portanto, papel de destaque na propulsão do aumento da qualidade de vida de seus educandos (AMARAL, 2008).

6 CONCLUSÕES

A prática de compostagem foi uma boa ferramenta de educação ambiental e deve ser mantida, pois originou um composto com boas características físicas e químicas, com potencial como substrato para hortaliças.

O processo de produção de hortaliças em escolas é viável, para ser perpetuado no IFAM – Campus Eirunepé e ser adotado em outras escolas, pois a horta escolar consegue abranger a comunidade escolar e local, segurança alimentar e nutricional, sendo uma ferramenta que pode gerar experiências e transformações múltiplas entre os envolvidos e o ambiente do seu entorno.

Os estudantes aceitaram bem os pratos oferecidos, mostrando-se receptivos a incluir as hortaliças na sua alimentação no dia a dia. A produção de alimentos saudáveis e sem resíduos de agroquímicos, promove a conscientização da comunidade escolar, através da adoção e transmissão de métodos alternativos de produção. Portanto, garante a disponibilização de hortaliças orgânicas aos alunos e ainda retrata a ideia de sustentabilidade, muito importante na sociedade. O estímulo a uma alimentação saudável e sustentável gera impactos do ponto de vista alimentar (introdução de produtos da horta orgânica na alimentação escolar) e nutricional (fornecimento de alimento sadio e equilibrado)

A proporção mais adequada de adubação da terra para a produção das três hortaliças escolhidas foi a de 50 e 75% do composto, devido aos nutrientes presentes. Além disso, o composto orgânico obtido apresentou resultados similares na produção da rúcula, alface e coentro indicando a possibilidade de sua utilização no cultivo de hortaliças.

A comunidade local e os estudantes que participaram da pesquisa foram estimulados a colaborar com a separação dos resíduos orgânicos, e se mantêm dispostos a dar continuidade à coleta desses resíduos para a produção de composto.

Educadores têm um papel fundamental na inserção da Educação Ambiental, o docente precisa ter como horizonte a transformação de hábitos, mobilizando os discentes para formação da consciência ambiental. A escola deve favorecer o trabalho de questões ambientais, promovendo ações de integração, divulgação e discussão das atividades desenvolvidas, bem como elaborar uma política ambiental para a instituição. O incentivo à reutilização pode ser aliado no processo de sensibilização-conscientização.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCASTRO, M. S. C.; EBERSPACHER, A. M. G.; KRAETZ, G. B. Desenvolvimento sustentável e consumo consciente: algumas reflexões. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, vol. 8, n.4, jan – jun 2015. 167 p.

AMARAL, C.M.C. Educação alimentar. FMPB, 2008. Disponível no site: Fundação Passos Barros www.fmpb.org.br/mostraconteudos.asp?cod_conteudo=6 / acesso em 22/10/2018.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012 – Edição Especial de 10 anos. Pdf. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/>. Acesso em: 16 Mai 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007: Resíduos sólidos: amostragem. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL, A. M. SANTOS, F. **Equilíbrio Ambiental e Resíduos na sociedade moderna**. São Paulo: FAARTE Editora, 2004. (ISBN 85-98847-01-1).

_____. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Acesso em: 20 Agosto de 2018.

_____. Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 28 abril de 1999. Seção 1, p. 138.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2012.

BRAGA, G.N.M. A Importância e o manejo da Adubação Orgânica. Disponível em: . Acesso em 16 junho 2019.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde-Secretaria de Educação Fundamental. MEC. Brasília: 1997.128p.

BRASIL. **Presidência da Republica. Casa Civil. Decreto nº7.794**, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Disponível em. [HTTPS://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011_2014/2012/decreto/d7794.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011_2014/2012/decreto/d7794.htm).

COSTA, C. A. C.; BRASIL, H. M. S..Faça o adubo para suas plantas. Belém: FCAP, 2000. 15p. (Serviço de Documentação e Informação).

CERVO, A.L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CUNHA QUEDA, A.C.F. Dinâmica do azoto durante a compostagem de materiais biológicos putrescíveis. 1999. 198 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agroindustrial) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 1999.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. São Paulo, Gaia, 1991.

DINIZ FILHO, E. T. [et al]. A Prática da Compostagem no Manejo Sustentável de Solos. *Revista Verde*, Mossoró-RN, v.2, n2, p 27-36 jul./dez. 2007.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar, Curitiba**, n. 24, Curitiba, p. 213-225, 2004.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas: Realidade e desafios**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.

FARIAS, C.A.; VIEIRA, E.M.; FOGO, J.C. Efeitos da associação de alguns substratos alternativos no conteúdo de NPK após a compostagem e vermicompostagem. *Revista AIDS de Ingeniería y Ciencias ambientales: investigación, desarrollo y práctica*, v.4, n.1, p 76-93, 2011.

FERNANDES, M. J. C. Avaliação do processo a implementar numa central de compostagem: Formulação de mistura de resíduos. Dissertação – Universidade do Porto (Mestrado em Engenharia do Ambiente). Porto – Portugal, 2012.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; RODRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. A importância da utilização da agricultura orgânica na agricultura. *Revista destaques acadêmicos*, vol. 5, n. 4, 2013.

FREIRE, P. (1997). **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra

FRÉSCA, R.C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 199.

GUIMARÃES, M.M.B. et al. Produção de muda mamoneira em substratos contendo diferentes resíduos orgânicos e fertilizante mineral. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 2., 2006, Aracaju. **Anais eletrônicos**. Aracaju: Embrapa, 2006. Disponível em:

<http://WWW.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos_cbm2/086.pdf>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2019.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba. Editora Agronômica Ceres, 1985.482p.

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

OLIVEIRA, F.N.S., LIMA, H.J.M., CAJAZEIRA, J.P. **Uso da compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos**. EMBRAPA, 2004.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 1980.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 2ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Fundamentos de Metodologia Científica. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MASSUKADO, L.M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. 2008. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2008.

MARTÍNEZ, A. I. *De La economia ecológica al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria, 1994.

MELO, G. P. **Educação ambiental para professores e outros agentes multiplicadores**. Gutemberg de Pádua Melo – João Pessoa: Superintendência do IBAMA na Paraíba, 2007. Disponível em: <HTTPS://www.ibama.gov.br/phocadownload/cnia/6-nocooseduamb.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2018.

MOUSINHO, P. Meio ambiente no século 21. Rio de Janeiro: Sextante. 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educação-ambiental/politica-de-educação-ambiental>. Acesso em 15 de maio de 2018.

Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, IFAM Campus Manaus Zona Leste, 2007.

Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, IFAM Campus Eirunepé, 2014-2018.

PENTEADO, S. R. **Introdução à agricultura orgânica. Normas e técnicas de cultivo**. Campinas, SP. Editora Grafinagem 110p. 2000.

PENTEADO, H.D. **Meio ambiente e a formação de professores**. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PELICIONI, M.C.F. *Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. Saúde e Sociedade* 7(2); 19-31, 1998.

PHILIPPI JR, A. et al. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP, 2005.

RYNK, R. On-farm composting handbook. Ithaca, NY: NRAES, 1992, 186 p.

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Farming for the future**. London: Mascmillan Press, 1992-250p.

RICCI, M. S. F. Embrapa Agroecologia Sistemas de Produção. 2ºed. Dez. 2006. Disponível em [HTTP://sistemadeprodução.cntra.embrapa.br/fonteshtml](http://sistemadeprodução.cntra.embrapa.br/fonteshtml). Acesso em 06/05/2018.

SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: RIMA, 2003.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 24. ed. ver. e atual. São Paulo: Cortez, 2016.

SETTI DE LIZ, Ronaldo. **Etapas para o planejamento e implantação de horta urbana**. EMBRAPA. Comunicado Técnico. Brasília: DF, 2006.

SILVA, R.; URBANESKI, V. **Metodologia do Trabalho Científico**. Grupo Uniasselvi, Indaial: Asselvi, 2009.

SLIGH, M A. & CHRISTMAN C. Organic agriculture and access to food. **International Conference Of Organic Agriculture And Food Security**. Italy – 32 p, 2007. Disponível em <ftp://ftp.fao.org/paia/organicag/ofs/OFS-2007-2.pdf>. acessado em 104/06/2017.

SOBRAL, F. M. Retrospectiva histórica do ensino agrícola no Brasil. In: **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. V. 2, n. 2, nov. 2009. Brasília: MEC, SETEC, 2009.

SOUZA, J.L.; REZENDE, P.L. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2ºed. Viçosa: Aprenda fácil 2006. 843p.

SOUZA, F. A. de; AQUINO, A.M. de; RICCI, M.S.F.; FEIDEN, A. **Compostagem Seropédica** – Embrapa Agrobiologia, 11 p, 2001 (Boletim técnico), nº50).

SOUZA, V. M. A educação ambiental: conceitos e abordagens pelos alunos de licenciatura da UFF. Niterói, 2008. Disponível em: http://www.academia.edu/766448/monografia_educacao_ambiental_conceitos_e_abordagens_pelos_alunos_de_licenciatura_da_UFF. acesso em 15 de maio de 2018.

TAVARES, Moacir Gubert. Formação de trabalhadores para o meio rural: os impactos da reforma da educação profissional no ensino técnico agrícola. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná.

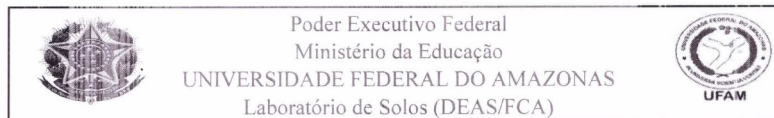
Curitiba, 2004. Disponível em:
<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/1397/Tavares%2c%20Moacirpdf?sequence=1>. Acesso em 14/05/2018

TRAVASSOS, E. G. A prática da educação ambiental nas escolas. Porto Alegre: Mediação, 2004. 77p.

YAVORSKI, R. *Análise de temas ambientais desenvolvidos por professores do ensino fundamental de 1º ao 5º ano de Maringá/Pr.* 134f. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Centro Universitário de Araraquara – UNIARA. Araraquara-SP. 2014.

8 ANEXOS

Anexo A – Análise Laboratorial do Produto Final da Compostagem



Poder Executivo Federal
Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
Laboratório de Solos (DEAS/FCA)

Nome/Empresa: Leandro Amorim Damasceno Data: 16/11/2018

Endereço: Área experimental Área cultivada:

Propriedade: Ifam/Campus Eirunepé Cultura:

CPF/CNPJ: 078.464.266-48

Número do Laboratório	Identificação da amostra
1791	Amostra 01

Determinações	Amostras
---------------	----------

Número Laboratório	1791
--------------------	------

Análises Químicas

pH- Acidez ativa (CaCl ₂)	7,1
H+Al- Acidez potencial (SMP) (cmolc dm ⁻³)	1,3
P- Fósforo (Mehlich-1) (mgdm ⁻³)	272
K- Potássio (Mehlich-1) (mgdm ⁻³)	2500
Al - Alumínio (KCl) (cmolc dm ⁻³)	0
Ca- Cálcio (KCl) (cmolc dm ⁻³)	7,8
Mg- Magnésio (KCl) (cmolc dm ⁻³)	1,2
MO- Matéria orgânica (colorimetria) (dag kg ⁻¹)	7,0
t- Cap. de troca de cátions efetiva (cmolc dm ⁻³)	15,41
T- Cap. de troca de cátions a pH 7 (cmolc dm ⁻³)	16,71
SB- Soma de bases (cmolc dm ⁻³)	15,41
V- Saturação por bases (%)	92,22
m - saturação por alumínio (%)	0
S - SO ₄ ²⁻ (Enxofre) (fosfato de cálcio) (mgdm ⁻³)	61
B (Boro) (água quente) (mgdm ⁻³)	3,01
CE (Condutividade elétrica) (dS m ⁻¹)	
P- Fósforo (Rem) (mgdm ⁻³)	

Número Laboratório	1791
--------------------	------

Análises Físicas

Umidade Atual (%)	
Densidade (g cm ⁻³)	
Areia (%)	68,0
Silte (%)	15,0
Argila (%)	17,0
*Textura (EMBRAPA - Sist. Bras. Clas. Solos, 2006)	M

MA = muito argilosa; AG = argilosa; M = Média; S = Silteosa; AR = Arenosa

Vitor José Repolho Babelo
CRQ-AM: 1400159
Químico Responsável

Universidade Federal do Amazonas, Av. Gen.
Octávio Jordão Ramos, 3000,
CEP: 69077-000, Coroado, Manaus, AM, -
Municampus, FCA/DEAS, Bloco 02, 2o andar,
Laboratório de Solos - tel: 3305-1181 R-2110
solos@ufam.edu.br

9 APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Municípios

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(de acordo com as Normas da Resolução nº 196, do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996).

Você está sendo convidado para participar da Pesquisa **“PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO, A PARTIR DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS, NO ENSINO TÉCNICO DO CURSO DE AGROPECUÁRIA: UMA PROPOSTA ECOLÓGICA PARA A HORTA ESCOLAR DO CAMPUS EIRUNEPÉ”**. Você foi selecionado para responder aos questionários e sua participação não é obrigatória.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o(a) pesquisador (a) e nem com qualquer setor desta Instituição.

O objetivo deste estudo é produzir adubo orgânico a partir dos resíduos domésticos, aliando estes recursos com os conhecimentos técnicos da agropecuária, para aprimoramento da prática do aluno do curso técnico em agropecuária.

Não há riscos relacionados com a sua participação nesta pesquisa.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para se conhecer o processo de implantação e expansão da referida instituição de ensino. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

Assinatura do pesquisador

Assinatura do Orientador

Instituição Instituto de Agronomia / Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação Agrícola da UFRuralRJ.

Tel: (21) 3787-3741

Nome do pesquisador: Patrícia da Silva Gomes

Tel: (92) 984242565;

e-mail: patricia.gomes@ifam.edu.br

Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Sujeito da pesquisa

Data ____ / ____ / ____

Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para Estudantes

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da Pesquisa **“PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO, A PARTIR DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS, NO ENSINO TÉCNICO DO CURSO DE AGROPECUÁRIA: UMA PROPOSTA ECOLÓGICA PARA A HORTA ESCOLAR DO CAMPUS EIRUNEPÉ”**.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o(a) pesquisador (a) e nem com qualquer setor desta Instituição.

O objetivo deste estudo é produzir adubo orgânico a partir dos resíduos domésticos, aliando estes recursos com os conhecimentos técnicos da agropecuária, para aprimoramento da prática do aluno do curso técnico em agropecuária.

Não há riscos relacionados com a sua participação nesta pesquisa.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para se conhecer o processo de implantação e expansão da referida instituição de ensino. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

Assinatura do pesquisador

Assinatura do Orientador

Instituição Instituto de Agronomia / Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação Agrícola da UFRuralRJ.

Tel: (21) 3787-3741

Nome do pesquisador: Patrícia da Silva Gomes

Tel: (92) 984242565;

e-mail: patricia.gomes@ifam.edu.br

Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Certificado do Assentimento

Declaro que como responsável pelo aluno _____

_____ entendi os objetivos e benefícios da participação na pesquisa e autorizo o mesmo em participar.

Apêndice C – Questionário Aplicado aos Alunos e aos Municípios



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO - UFRRJ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA
MESTRANDA: PATRÍCIA DA SILVA GOMES

Este questionário fará parte do trabalho de pesquisa desenvolvido como parte do projeto de pesquisa intitulado **“PRODUÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO, A PARTIR DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS, NO ENSINO TÉCNICO DO CURSO DE AGROPECUÁRIA: UMA PROPOSTA ECOLÓGICA PARA A HORTA ESCOLAR DO CAMPUS EIRUNEPÉ-AM.”**

Desde já agradecemos sua colaboração.

- 1) Qual o tipo de lixo é mais produzido em sua casa?

- 2) Você realiza a separação do lixo em casa?
SIM () NÃO ()

- 3) Você tem horta em casa?
SIM () NÃO ()

- 4) Caso não, tem vontade de ter uma horta?
SIM () NÃO ()

- 5) Você sabe o que é compostagem?
SIM () NÃO ()

- 6) Você separaria o lixo orgânico da sua casa para utilização no projeto da compostagem?
SIM () NÃO ()

Apêndice D – Práticas Alimentares (Receitas)

SALADA AGRIDOCE;

Ingredientes: Alface, rúcula, tomate, queijo coalho, abacate, manga, coentro, gergelim e limão.

-Cortar todas as hortaliças e reservar

- Bater no liquidificador, o limão com o coentro e depois misturar na salada.

WRAP DE ALFACE

Ingredientes: Alface, carne moída, milho verde, coentro, sal, limão, cheiro verde.

Refogue a carne moída com os temperos e adicione ao final o milho verde e deixe esfriar, após adicione o recheio na alface e feche com palito de dente e salpique limão.

BOLA DE RÚCULA;

Ingredientes: Trigo com fermento, ovos, leite, óleo, queijo, presunto, rúcula e molho de tomate.

-Bater no liquidificador o trigo, leite, ovo e o óleo, após ter uma massa consistente, despejar em uma forma untada e acrescentar o presunto e o queijo ralado e o molho de tomate, após 30min no forno, acrescentar a rúcula cortada por cima, salpicando limão e sal.

PANQUECA DE RÚCULA;

Ingredientes: Trigo sem fermento, ovos, leite, óleo, queijo, creme de leite e rúcula.

-Bater no liquidificador o trigo, leite, ovo e o óleo, após a massa esta consistente adicionar a rúcula e bater ate que a massa fique homogênea e reservar para fazer as panquecas.

-Após as panquecas prontas rechear com queijo e para fazer o molho, bater no liquidificador creme de leite, cebola e rúcula e adicionar em cima das panquecas.

MAIONESE DE COENTRO;

Ingredientes: ovo, xícara de óleo de girassol, alho, cebola, coentro, sal e limão

- Bata o ovo, ½ xícara de óleo, o dente de alho inteiro, a cebola, o coentro, e o sal até que estejam bem misturados.

-Continue batendo e vá adicionando a outra ½ xícara de óleo e o suco de limão. Experimente e adicione sal, se necessário.