

IMPACTO SOCIOECONÔMICO DA COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM UMA COMUNIDADE INDÍGENA NO MUNICÍPIO DE BAÍA DA TRAIÇÃO/PB.

SOCIOECONOMIC IMPACT OF DOMESTIC COMPOSTING IN AN INDIGENOUS COMMUNITY IN THE MUNICIPALITY OF BAÍA DA TRAIÇÃO/PB.

Francis Bezerra Padilha¹
Robson José Silva²

RESUMO

A geração de resíduos, de todas as suas tipologias, representa um problema para toda a sociedade, não sendo restrito apenas ao Brasil. A sua disposição e destinação têm sido objetos de estudo, a fim de minimizar e/ou solucionar os impactos causados pelo mal gerenciamento desses resíduos. A matéria orgânica representa a grande parcela dos resíduos sólidos urbanos do Brasil, sendo, portanto, seu tratamento indispensável para a redução de material a ser enviado aos aterros ou a outra destinação. Uma destinação ambientalmente correta é o uso do adubo orgânico resultante da compostagem na agricultura. Dessa forma, o presente estudo buscou avaliar o impacto socioeconômico da compostagem doméstica em uma comunidade indígena no município de Baía da Traição/PB. Os resíduos utilizados no processo foram a casca da mandioca e as folhas do cajueiro seco na relação C/N de 30:1. O adubo orgânico resultante foi utilizado no plantio da alface, alcançando a produção de 350 pés em um ciclo; e um lucro de venda de R\$1050,00 reais. Essa prática pode fortalecer e promover o desenvolvimento local na comunidade indígena, fazendo a economia circular advinda da agricultura. Por outro lado, o trabalho buscou influenciar a conscientização ambiental da população oferecendo palestra sobre a importância da compostagem doméstica no contexto social. Dessa forma, observou-se o impacto positivo da compostagem na comunidade, seja no aspecto financeiro ou no aspecto educacional.

Palavras-chave: resíduo sólido; compostagem; adubo orgânico; mandioca; educação ambiental.

ABSTRACT

The generation of waste, of all its typologies, represents a problem for the whole society, not being restricted only to Brazil. Its disposal and destination have been objects of study, in order to minimize and/or solve the impacts caused by the mismanagement of these wastes. Organic matter represents a large portion of urban solid waste in Brazil and, therefore, its treatment is essential for the reduction of material to be sent to landfills or to another destination. An environmentally correct destination is the use of organic fertilizer resulting from composting in agriculture. Thus, the present study sought to evaluate the socioeconomic impact of home composting in an indigenous community in the municipality of Baía da Traição/PB. The residues used in the process were cassava peel and dry cashew leaves in a C/N ratio of 30:1. The resulting organic fertilizer was used in the planting of lettuce, reaching the production of 350 feet in one cycle; and a sales profit of R\$1050.00 reais. This practice can strengthen and

¹ Bacharelado em Engenharia Civil – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, 2022.

² Doutor em Engenharia Civil – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, 2022.

promote local development in the indigenous community, making the circular economy from agriculture. On the other hand, the work sought to influence the environmental awareness of the population by offering a lecture on the importance of home composting in the social context. In this way, the positive impact of composting on the community was observed, either in the financial aspect or in the educational aspect.

Keywords: solid waste; composting; organic fertilizer; manioc; environmental education.

INTRODUÇÃO

Atualmente a preocupação com a preservação do meio ambiente é uma das principais pautas discutidas na garantia das futuras gerações. O aumento populacional dos últimos 10 anos, tem acarretado diretamente na geração de resíduos sólidos urbanos, constituindo um problema econômico, social e ambiental. Esses resíduos, oriundos de residências, supermercados, feiras de ruas e restaurantes, em sua maioria são formados por matéria orgânica (MO). A disposição dos mesmos é realizada muitas vezes em lixões, a céu aberto, causando danos ao meio ambiente.

Uma alternativa para reduzir o volume de lixo produzido pela sociedade é a adoção de técnicas de tratamento. Dentro desse contexto, se destaca a compostagem. A compostagem é um processo biológico aeróbio, exotérmico e controlado, onde substratos orgânicos são decompostos por meio da ação de microrganismos, com liberação de gás carbônico (CO₂) e vapor de água, produzindo, ao final, um produto estável, rico em matéria orgânica e mais humificado, com propriedades e características diferentes do material que lhe deu origem (KIEHL, 1985; KIEHL, 2004; REIS, 2005).

A compostagem é considerada um processo que apresenta vantagens tanto ambientais quanto agronômicas, sendo, portanto, considerada um meio sustentável de tratamento de resíduos. Em razão das temperaturas termofílicas atingidas pelos microrganismos aeróbios durante o processo de degradação, os organismos patogênicos são eliminados. Dessa forma, a decomposição garante um material

orgânico estável com 25 quantidades significativas de nutrientes para as plantas e características físico-químicas excelentes para a conservação do solo (INÁCIO; MILLER, 2009; XU et al., 2016).

Diferentes métodos para compostagem são utilizados visando melhor eficiência do processo. Menor custo, menor mão de obra, operacionalização e menor necessidade de área são alguns dos fatores que influenciam na escolha do tipo de compostagem a ser realizado. Portanto, pode-se obter um bom composto usando técnicas simples ou mais complexas, desde que os resíduos sejam adequados e o processo biológico ocorra em boas condições (FERNANDES; DE SOUZA, 2001).

Pereira Neto (1987 apud AZEVEDO, 1993) considera algumas vantagens quanto ao uso da compostagem, em especial a que é realizada por meio de leiras estáticas aeradas, para o tratamento de resíduos orgânicos: a rápida decomposição da matéria orgânica, a produção de calor durante o processo que proporciona a eliminação de patógenos, simplicidade e flexibilidade de operação e baixo gasto de energia. O sistema de leiras estáticas com aeração passiva é um método de composição microbiológica da matéria orgânica, dependente de oxigênio e com geração de calor, se desenvolvendo em temperaturas acima de 45 °C (atingindo picos que podem chegar a mais de 70 °C). As leiras, montes formados por resíduos e outros materiais onde a compostagem ocorre, não exigem revolvimento ou tombamentos durante sua operação. Difere de outros métodos de compostagem onde as leiras devem ser revolvidas para mistura dos

materiais, homogeneização de temperatura e aeração (BRASIL, 2017).

A aeração passiva se dá por convecção natural, onde o ar quente escapa pelo topo da leira, e o ar frio é sugado pela base permeável dela.

O produto final da compostagem, o composto orgânico, deve apresentar características que forneçam benefícios ao uso para fins agrícolas, como forma de melhoria na qualidade do solo. O composto pode oferecer diversos nutrientes essenciais às plantas, já que a compostagem retém grande parte dos nutrientes presentes na matéria orgânica (INÁCIO; MILLER, 2009).

A produção de adubo através da compostagem é uma maneira eficaz de estimular a agricultura com intuito de fortalecer a soberania alimentar, independentemente de ser em zona urbana ou rural, pois o que de fato interessa é a transformação de determinados resíduos em novos produtos, e assim inseri-los novamente no ciclo produtivo, podendo gerar renda extra às famílias que atuam no ramo comercial. Segundo Zuazo (2010), a compostagem pode contribuir com o pequeno e médio produtor na geração própria de adubo e na produtividade agrícola dos cultivos.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o impacto socioeconômico da compostagem doméstica em uma comunidade indígena no município de Baía da Traição/PB.

METODOLOGIA

A área de estudo da pesquisa corresponde a aldeia indígena de Laranjeiras, localizada no município de Baía da Traição, com distância aproximada de 90 km da capital do estado da Paraíba. O município tem uma área territorial de aproximadamente 102 km², apresentando uma população em torno de 8012 habitantes (IBGE, 2010). O povoamento Laranjeiras, que tem aproximadamente 250 habitantes, é uma das 14 aldeias da Terra Indígena Potiguará

pertencentes ao município. A Figura 1 apresenta a localização da aldeia dentro da terra indígena potiguará pertencente ao município de Baía da Traição.

Figura 1 – Localização da aldeia Laranjeiras



Fonte: Cardoso e Guimarães (2012, p.109).

O clima é do tipo tropical chuvoso com verão seco. O período chuvoso começa no outono, tendo início em fevereiro e término em outubro. A precipitação média anual é de 1 634,2 mm (PMBT, 2020).

As principais atividades econômicas da região, é a pesca, a agricultura de subsistência e o artesanato. Na da agricultura se destaca o cultivo de raízes, como mandioca, batata-doce, o jerimum e alguns legumes. Dentro desse contexto, é importante salientar o uso da mandioca na produção de farinha. As casas de farinha são um patrimônio histórico-cultural, nela a produção se destina para alimentação familiar e para o comércio local. A produção é quase toda feita manualmente. Na casa de farinha (Figura 2), ainda se produz o beiju, tapioca, pé-de-moleque, a goma e a massa de mandioca mole, que, em

grande quantidade, também é vendida porta a porta ou na feira no município.

Figura 2 – Casa de Farinha da Aldeia Laranjeiras



Fonte: Autor.

A respeito da produção de farinha é importante salientar que ao final do processo de fabricação ocorre uma grande geração de resíduos, sendo constituídos de casca, entrecasca e pontas de mandioca, sendo um material rico em nutrientes. Segundo Menegucci (2016), Teixeira et al. (2011) e Ferreira et al. (2001), o resíduo da mandioca que seria descartado pode ser utilizado no processo de compostagem para produção de adubo orgânico a ser aplicado na agricultura.

Compostagem

Para a realização da compostagem foi utilizado o resíduo de mandioca proveniente da casa de farinha da comunidade indígena de Laranjeiras. O método adotado foi o de Leiras Estática com Aeração Passiva, seguindo as recomendações de Brasil (2017):

- A arquitetura da leira teve como principal objetivo garantir a aeração adequada do processo, sendo operada de forma manual;

- A leira apresentou formato retangular com dimensões adotadas de 1 m de largura e 2,5 m de comprimento;

- A leira foi montada por meio de pilha regular na proporção de 50% de casca, entrecasca e pontas de mandioca (material orgânico rico em nitrogênio), e 50% de folhas de cajueiro seco (material seco rico em carbono). A Aplicação dessa proporção tornou possível a relação C/N de 30/1 considerada ideal segundo Cardoso e Ribeiro (1998) e Brasil (2017);

- Para construção da composteira foram utilizados troncos de árvores como parede e contenção do material. Em seguida foi feita uma camada base de material palhoso de 10 cm de espessura para evitar perda de nutrientes ao solo. Também foi construída uma proteção lateral de 80 cm estruturada com galhos verticais e rede de náilon para evitar a entrada de animais no interior da composteira;

- A composteira foi alimentada uma única vez com resíduo de mandioca triturado manualmente. Os fragmentos variaram de 1 a 4 cm para facilitar a ação dos microrganismos, de modo que, quanto maior a área disponível, maior a velocidade de reação da matéria orgânica (RYNK, 1992; KIEHL, 1998; INÁCIO; MILLER, 2009 apud PEREIRA, 2017);

- A temperatura foi monitorada pelo método da barra de ferro, que consiste nos seguintes passos: utilizar uma barra de ferro de construção de 3/8 de espessura e 1,5 metros de comprimento; introduzir a barra no meio da pilha e retirar depois de uma hora; em seguida, segurar a barra na ponta que foi introduzida no meio da pilha de composto; caso não suporte segurar a barra por muito tempo a temperatura está acima de 55° C e indica a necessidade de revirar o composto;

com a barra quente e sendo possível segurar, indica que o composto está fermentando normalmente (SENAR, 2006); - Para determinar o teor de umidade da massa de compostagem, foi realizado outro teste simples, chamado teste da mão (KIEHL, 1985), no qual se coleta um simples punhado de material, pressiona-se na palma da mão e observa-se os resultados: se escorrer água entre os dedos indica alta umidade; se o material toma forma, porém sem escorrimento de água indica umidade ideal; caso o material não tomar forma definida, ao abrir a mão o material esfarelar, umidade está muito baixa.

Caracterização do produto da compostagem

Para avaliar a qualidade do composto produzido, foi realizada a caracterização de fertilidade no Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA. Após obtenção do composto foi feita uma homogeneização, e uma amostra de 200g foi devidamente coletada, armazenada e enviada para o laboratório de análises do IPA, onde foram determinados os seguintes parâmetros: pH, P (fósforo), Ca (cálcio), Mg (magnésio), Na (sódio), K (potássio), Al (alumínio). A metodologia de análise realizada foi conforme descrita no Manual de Métodos de Análise de Fertilidade da Empresa

alimentar no Brasil e no mundo, devido aos seus valores nutricionais e à fácil aquisição pelos consumidores, a folhosa pode ser produzida em qualquer época do ano, o que lhe assegura significância econômica no comércio nacional (OHSE et al., 2001; ALENCAR et al., 2012; VALERIANO et al., 2016).

O número de estabelecimentos que produzem a alface no Brasil, segundo o Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é de 108.603 unidades, que produzem um total de 908.186 toneladas por ano (IBGE, 2017). A espécie de alface aplicada no plantio do estudo foi a *Lactuca sativa var. crispata* (alface crespa). A mesma apresenta porte médio e caule grosso, conferindo facilidade na colheita e adequada manipulação pós-colheita. O ciclo de produção varia em função das condições climáticas, sendo em torno de 35 dias em regiões mais quentes e de 45 dias em épocas mais frias (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014).

Antes de realizar o plantio, a produção das mudas foi feita em sementeiras, sendo um procedimento indicado por permitir um melhor controle sanitário e uma seleção mais rigorosa das mudas para transplante. O solo utilizado para produção das mudas foi coletado na profundidade de 0 a 20cm, e a caracterização da fertilidade foi realizada no IPA, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização de fertilidade do solo.

pH	P	Ca	Mg	Na	K	Al
H ₂ O	mg/dm ³	cmolc/dm ³				
5,8	10	1,9	0,5	0,04	0,03	0,05

Fonte: Autor

Brasileira de Pesquisa Agropecuária (SILVA et al., 1998). Com base nos resultados de caracterização obtidos, o adubo foi preparado para aplicação em plantio de hortaliça em campo.

Aplicação do adubo em plantio

A alface (*Lactuca sativa*) é uma cultura global, tendo expressiva importância

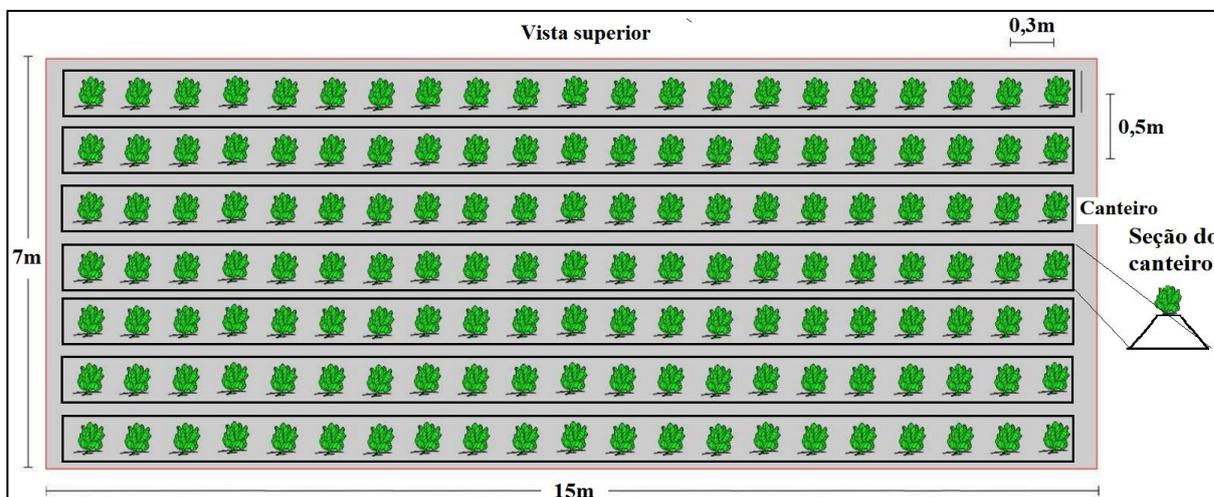
As mudas foram transplantadas com, em média, 4 a 6 folhas definitivas, ocorrendo aproximadamente entre 15 a 20 dias após o semeio (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014).

A partir do semeio o plantio foi realizado numa área amostral de 7 m de largura por 15 m de comprimento, totalizando 105 m². Nessa área foram utilizados 7 canteiros com 50 mudas cada, respeitando o espaçamento

de 30 cm entre as mudas e 50 cm entre os canteiros (WIKIFARMER, [entre 2017 e 2022.]), conforme Figura 3.

eficiente dos recursos de produção, para assegurar a rápida execução dos trabalhos, suprimindo a demanda do consumidor, no prazo determinado da comercialização.

Figura 3 – Representação da área de plantio.



Fonte: Autor

O método de irrigação utilizado foi o de gotejamento, pois apresenta redução nas perdas de água por evaporação. O sistema teve custo zero de implantação, pois foi usado para o projeto um sistema de gotejamento já utilizado em outras culturas pela comunidade. Dessa forma não foram considerados custos com bombeamento, limpeza do terreno, montagem do sistema de irrigação. Para Maggi et al. (2006) o gotejamento é um sistema de irrigação que promove uma maior eficiência na aplicação de água, pois é aplicada diretamente no solo sobre a região radicular, em pequena intensidade e alta frequência. A vazão utilizada no experimento do plantio foi de 1,7 L/h.

No plantio foi realizado a adição do adubo orgânico. O mesmo foi aplicado no canteiro na proporção de 30% de adubo e 70% solo. Segundo Santos, Lopes e Blanco (2018) substrato na proporção de 30% a 50%, proporcionam as plantas de alface um maior desenvolvimento da parte aérea, com folhas mais compridas e largas e, conseqüentemente, um elevado valor comercial.

O sistema adotado para o plantio foi o de escalonamento, definido como o uso

O sistema de produção escalonado, foi montado para garantir uma colheita semanal. O ciclo de produção foi planejado de modo que tivesse todas as etapas de produção (semeadura, transplante, cultivo e colheita) na área de plantio. Permitindo que, à medida que o cultivo vai sendo colhido, imediatamente canteiros vão sendo preparados para receber novas mudas e começar um novo cultivo. Conforme demonstrado no Quadro 1.

Essa logística de plantio facilita a comercialização, visto que torna possível uma quantidade fixa de produto a ser vendido semanalmente. A ideia é que esse ciclo de produção permaneça por longo período, no entanto, para o presente estudo foi considerada a avaliação da produtividade de apenas um ciclo. Após cada colheita a alface foi comercializada. O valor atribuído foi de R\$ 3,00 por pé, com a venda no mercado público da redondeza. Esse valor é que atualmente atende a média de preço comercializado na região.

Quadro 1 – Escalonamento de produção da alface crespa.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
Mudas 1	Transplântio	-	-	-	Semeadura	Crescimento	Crescimento
Canteiro 1	Transplântio	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Colheita
Mudas 2	Crescimento	Transplântio	-	-	-	Semeadura	Crescimento
Canteiro 2		Transplântio	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento
Mudas 3	Crescimento	Crescimento	Transplântio	-	-	-	Semeadura
Canteiro 3			Transplântio	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento
Mudas 4	Semeadura	Crescimento	Crescimento	Transplântio	-	-	-
Canteiro 4				Transplântio	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento
Mudas 5		Semeadura	Crescimento	Crescimento	Transplântio	-	-
Canteiro 5					Transplântio	Desenvolvimento	Desenvolvimento
Mudas 6			Semeadura	Crescimento	Crescimento	Transplântio	-
Canteiro 6						Transplântio	Desenvolvimento
Mudas 7				Semeadura	Crescimento	Crescimento	Transplântio
Canteiro 7							Transplântio

Fonte: Adaptado de Conrado et al., (2011).

Impactos socioeconômicos

Os fatores econômicos foram avaliados com base nos aspectos da produção de alface: qualidade e venda. Dessa forma os indicadores utilizados na avaliação do impacto econômico foram qualidade da produção e venda da produção. Na qualidade da produção foram analisados o desenvolvimento das plantas, a ausência de perdas e a ausência de doenças. Já na venda da produção foi analisado o lucro por ciclo.

Os fatores sociais foram avaliados com base nos aspectos da disseminação do conhecimento: cooperação e educação. Dessa forma, os indicadores utilizados na avaliação dos impactos sociais foram cooperação ambiental e educação ambiental. Em relação a cooperação, foi analisada a participação da população nas etapas de montagem e acompanhamento do experimento. Já na educação foi analisada o interesse da população a partir da realização da palestra oferecida, a qual teve como tema “A Importância da Compostagem Doméstica” na Escola Municipal de Laranjeiras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compostagem

O processo de compostagem transcorreu de acordo com o esperado, com cada fase sendo observada da seguinte forma:

A fase inicial durou em torno 48 horas sendo observada a liberação de calor e a elevação da temperatura, estimada em torno de 45 °C pelo método da barra de ferro. Isto acontece pela expansão das colônias de microrganismos mesófilos e intensificação da ação de decomposição.

A próxima fase, termofílica, foi observada aos 15 dias com temperatura acima de 55 °C, predominando a faixa de 50 a 65 °C de acordo com a literatura. Nessa fase é quando se dá a plena ação de microrganismos termofílicos, com intensa decomposição de material e liberação de calor e de vapor d'água (BRASIL, 2017).

A aeração se intensifica, pois, o ar quente (mais leve) se eleva, favorecendo a entrada de ar mais frio por baixo da leira (processo de convecção).

Figura 4 – Leira com 15 dias, fase termofílica.



Fonte: Autor

Já a fase mesofílica foi observada em torno

Tabela 2 – Caracterização de fertilidade do composto.

pH	P	Ca	Mg	Na	K	Al
H ₂ O	mg/dm ³	cmolc/dm ³				
6,9	20	6,4	1,9	0,12	0,45	0

Fonte: Autor

dos 50 dias com a diminuição da temperatura, que se dá pela redução da atividade dos microrganismos, degradação de substâncias orgânicas mais resistentes e perda de umidade. Nessa fase que durou aproximadamente 25 dias já não foi mais possível perceber variação de temperatura pelo método da barra. Vale salientar que, enquanto a fase termofílica é dominada por bactérias, a partir da fase mesofílica os fungos actinomicetos têm papel igualmente relevante.

Ao final de 100 dias foi obtido um composto maduro, apresentando temperatura constante, coloração marrom-escura, cheiro de bolor (SILVA, 2010), consolidando a etapa final das fases conforme Figura 5.

Figura 5 – Fases da compostagem.



Fonte: Autor.

De acordo com Silva (2010) a qualidade final do composto à base de casca de mandioca é adequada para uso agrícola conforme indica as principais legislações brasileiras para compostos orgânicos: Decreto 86.955 de 18 de fevereiro de 1982 e Portaria 84, de 29 de março de 1981, conforme Moraes (2014).

Caracterização do produto da compostagem

O resultado da análise de laboratório realizado pelo IPA para caracterização do composto está expresso na Tabela 2.

O pH do composto apresentou valor 6,9, sendo considerado alcalino e demonstrando que o composto maturou, conforme afirmam Jiménez e García (1989), onde o pH básico aponta para a maturação do composto. Silva (2016) também pontua que o pH de um produto final pode variar de 6,5 a 9,6, dependendo do material compostado. O fósforo (P) do composto apresentou 20 mg/dm³, sendo um valor relativamente significativo. O fósforo é um macronutriente primário, sendo tratado como essencial por estar intimamente ligado ao desenvolvimento e crescimento da planta. Ele é responsável pelo armazenamento e transferência de energia como, por exemplo, a glicose, frutose e ATP.

O cálcio (Ca) encontrado para o composto foi no valor de 6,4 mg/dm³. Moraes (2014) em seu experimento com a produção de adubo, considerando 70% de casca de mandioca e 30% de serragem, encontrou uma concentração muito próxima, no valor de 7,62mg/dm³. O cálcio desempenha um papel fundamental na estrutura da parede celular e na integridade da membrana. Além de propiciar estabilidade à planta, as paredes celulares fortes auxiliam na prevenção de invasão por inúmeros fungos e bactérias. O cálcio também promove adequada alongação das células da planta, participa de processos enzimáticos e hormonais e desempenha papel nos processos de absorção de outros nutrientes (IPNI, [s.d.]).

O valor de magnésio (Mg) para o composto foi de 1,9 mg/dm³. Moraes (2014) encontrou a concentração muito equivalente, no valor de 1,86 mg/dm³. O magnésio trata-se de um micronutriente que se faz necessário para ativação de várias enzimas e estabilidade de ribossomos, sendo também um componente do pigmento de clorofila. Mais de 300 enzimas são influenciadas pelo magnésio (MELO, 2021).

A concentração de potássio (K) encontrada no composto foi de 0,45 mg/dm³. Esse valor foi um pouco abaixo do encontrado por Moraes (2014) que alcançou a concentração de 1,44 mg/dm³. Essa diferença pode ser direcionada para os complementos utilizados em cada experimento, visto que Moraes (2014) utilizou serragem como complemento e, neste estudo, foi utilizado folhas secas de cajueiro. Embora a concentração tenha sido relativamente baixa, o teor de potássio encontrado pode servir de complemento ao solo. Vale salientar, que o potássio é um dos elementos mais extraídos pelas plantas e sua deficiência ocasiona reduções no crescimento. Em quantidades adequadas, o potássio desempenha várias funções na planta, tais como: controle da estrutura celular, ativação de enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, regulação dos

processos de abertura e fechamento dos estômatos, transporte de carboidratos, transpiração, resistência à geada, seca, salinidade e às doenças; aumento da resistência ao acamamento, além de estar diretamente associado à qualidade dos produtos agrícolas (MALAVOLTA, 1980; MARSCHNER, 1995; DAVIS et al., 1997). O sódio (Na) no composto apresentou uma baixa concentração no valor de 0,12 mg/dm³. Isso acaba sendo um fator positivo, visto que, para a maioria das plantas, ele não deve estar em grande quantidade no solo. Seu excesso, além de trazer prejuízos às propriedades físicas e químicas, provoca a redução generalizada do crescimento das plantas cultivadas, provocando sérios prejuízos à atividade agrícola (CAVALCANTE et al., 2010). Seu excesso ainda induz ao desequilíbrio nutricional promovendo toxicidade e no solo provoca a dispersão das argilas com consequente formação de camada de impedimento ao crescimento, respiração, expansão radicular, absorção de água e fixação de CO₂ pela planta, resultando em uma menor taxa de crescimento e alocação de biomassa (TÁVORA; PEREIRA; HERNADEZ, 2001; SAQIB; AKHTAR; QURESHI, 2004; PARIDA; DAS, 2005).

O alumínio teve concentração zero, sendo uma das vantagens da compostagem orgânica. Esse comportamento também foi observado por Moraes (2014), que embora tenha utilizado diferentes complementos em sua compostagem com casca de mandioca, não encontrou nenhuma concentração para alumínio. De acordo com Ferreira, Moreira e Rassini (2006), solos que apresentam grande concentração de alumínio limitam o crescimento e desenvolvimento das plantas. A presença do mesmo tem efeito nocivo sobre as culturas, principalmente na redução da germinação e na redução da taxa de crescimento do sistema radicular, afetando diretamente o alongamento das raízes e a divisão celular, diminuindo assim o seu poder de absorção de água e nutrientes do solo, tornando-as menos produtivas e mais susceptível à seca.

Com base nos resultados de caracterização do composto, observa-se que sua qualidade é adequada para uso agrícola, desde o pH, até os macros e micronutrientes, estando apto para o desenvolvimento da cultura e até mesmo para recondicionamento do solo. (BIDONE e POVINELLI, 1999).

Aplicação do adubo em plantio

Inicialmente, na sementeira, as mudas atingiram o ponto de transplante em média aos 20 dias, conforme Figura 6.

Figura 6 – Mudas prontas para transplante.



Fonte: Autor.

As que apresentaram melhor desenvolvimento foram selecionadas e plantadas em canteiro de acordo com ciclo de produção, conforme Figura 7.

Figura 7 – Mudas transplantadas para o canteiro.



Fonte: Autor.

O ciclo de produção do alface ocorreu conforme o esperado, a cada 7 dias foi possível fazer a colheita por canteiro (escalonado), conforme Figura 8.

Figura 8 – Crescimento escalonado das mudas.



Fonte: Autor.

Com base no cultivo realizado, observou-se que em cada canteiro, 100% das mudas de alface plantadas foram colhidas em excelente condição: saudáveis e bem desenvolvidas. A Figura 9 apresenta as alfaces produzidas no canteiro 1, onde é possível observar a qualidade do produto.

Figura 9 – Alfaces produzidas no canteiro 1.



Fonte: Autor.

O substrato inserido ao solo em conjunto com as condições de irrigação e clima, foram capazes de oferecer ao sistema condições favoráveis a produção de 100% do que foi planejado, atingindo um total de 350 pés de alface por ciclo.

Na Tabela 3 é possível observar a produção referente a um ciclo de plantio.

Tabela 3 – Produção de alface por ciclo.

Canteiro	Mudas plantadas (unid)	Pés colhidos (unid)
1	50	50
2	50	50
3	50	50
4	50	50
5	50	50
6	50	50
7	50	50
Total da produção por ciclo		350

Fonte: Autor.

Impactos socio econômicos

Os fatores econômicos foram avaliados com base nos aspectos da produção de alface: qualidade e venda. A respeito da qualidade da produção, observou-se que as alfaces durante todo período do ciclo foram colhidas bem desenvolvidas, com ausência de perdas e/ou doenças.

Quanto às vendas da produção, cada pé adulto foi comercializado por R\$ 3,00, que é o preço médio da hortaliça na região. Na Tabela 4 observa-se a estimativa da rentabilidade de produção da alface por semana, por mês e por ciclo.

Considerando a venda e a qualidade da produção, observa-se que o adubo orgânico pode representar o impacto econômico, visto que, o custo de implantação do sistema é baixo e o lucro obtido com as vendas é extremamente considerável. Na Tabela 4, fica evidente que um ciclo de plantio foi capaz de gerar R\$1050,00, valor que pode ser usado para complementação da renda e/ou capital de giro para ampliação do negócio. Nesse sentido, é de grande relevância a produção própria de adubo orgânico para os agricultores familiares, visto que a rentabilidade econômica

Tabela 4 - Rentabilidade da alface

	Valor unitário (R\$)	Pés de alface colhidos	Total (R\$)
Semana	3,00	50	150,00
Mês	3,00	200	600,00
Ciclo	3,00	350	1.050,00

Fonte: Autor

aumenta com a redução dos gastos. Dessa forma, a prática agrícola tende a se fortalecer e promover o desenvolvimento local na comunidade indígena, fazendo a economia circular advinda da agricultura.

Além da propriedade rural, vale salientar que o adubo também pode ser produzido em grande escala. Por se tratar de um processo industrial simples, não necessita de grandes investimentos em infraestrutura.

Os fatores sociais foram avaliados com base nos aspectos da disseminação de conhecimento: cooperação ambiental e educação ambiental. A respeito da cooperação ambiental, observou-se uma pré-disposição da população na participação nas etapas do experimento.

Em relação a educação ambiental, este foi mensurado a partir da quantidade de pessoas que tiveram um certo tipo de instrução e orientação para participar em cada etapa do projeto, sendo montagem e acompanhamento da compostagem, instalação e aplicação do sistema de irrigação, plantio e transporte e vendas da alface. O Quadro 2 mostra a quantidade de pessoas que participaram do projeto.

Quadro 2 - Quantidade de pessoas por etapa

	Etapa	nº de pessoas
Compostagem	Montagem	6
	Acompanhamento	4
Irrigação	Instalação	3
	Aplicação	2
Plantio	Transporte	1
	Vendas	2
Total		18

Fonte: Autor

Quanto à educação ambiental, foi realizada uma palestra na Escola Municipal de Laranjeiras onde o interesse da população foi analisado com base na participação da comunidade. A palestra realizada teve como título “A Importância da Compostagem Doméstica” e contou com a participação de 35 pessoas da comunidade dentre eles, profissionais de saúde, coordenadores, professores e demais profissionais da escola, alunos e moradores da comunidade. O Quadro 3 mostra o detalhamento do perfil dos participantes.

Quadro 3 – Detalhamento do perfil dos participantes.

Participantes	nº de pessoas
Coordenador	1
Profissionais de Saúde	2
Professores	4
Funcionários da escola	3
Alunos	25
Total	35

Fonte: Autor

A Figura 10 mostra os registros da palestra, debate e discussão.

Figura 10 – Registro fotográfico da palestra.



Fonte: Autor.

Somente o conhecimento é capaz de libertar e garantir um futuro melhor. A partir dessa afirmação, a educação assume um papel de agente propulsor da ação humana quando se fala da preservação do espaço em que se vive. Consciente de seus direitos e deveres, o homem passa a ser responsável por seus atos, considerando que nem sempre os mesmos são em benefícios da coletividade e dos demais seres vivos. A Educação Ambiental garante ao indivíduo o conhecimento de como agir em benefício da coletividade (CARVALHO, 2008).

contribuir na educação ambiental da comunidade, tendo em vista que o sucesso da compostagem tem como princípio o interesse e empenho da população. Dessa forma foi possível incentivar a sustentabilidade ambiental a partir da conscientização das pessoas na busca por melhores condições de vida.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

De uma forma geral, a compostagem doméstica realizada foi uma alternativa viável para utilização dos resíduos gerados na comunidade, visto que, através dela se obteve um composto rico em nutrientes, de baixo custo e com potencial para uso agrícola, baseado na análise de fertilidade a que foi submetido.

A aplicação do adubo no plantio teve resultados bastante satisfatórios, pois proporcionou uma produção de 350 pés de alface, todas bem desenvolvidas, sem doenças e perdas. A partir das vendas da alface foi gerado um valor de R\$1050,00, referente a um ciclo de produção, valor que pode ser usado para complementação da renda e ou capital de giro para ampliação do negócio. E com isso espera-se uma aplicabilidade cada vez maior e ciclos mais produtivos.

Em relação a Palestra, a mesma foi muito bem aceita pela comunidade, pois apesar de alguns participantes afirmarem que já conheciam a técnica de compostagem, puderam ampliar seus conhecimentos e aprofundar sobre o assunto, reforçando assim, ainda mais a conscientização ambiental.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, T. A. S.; TAVARES, A. T.; CHAVES, P. P. N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 3, p. 53-67, 2012. Disponível em: <https://>

www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVA/DS/article/view/1337/1318. Acesso em: 20 set. 2022.

AZEVEDO, M. A. **Estudo e avaliação de quatro modos de aeração para sistemas de compostagem em leiras**. 1993. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC-USP, 1999.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação**, Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2016/07/rs6-compostagem-manualorientacao_mma_2017-06-20.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

CARDOSO, M. O. ; RIBEIRO, G. de A. **Composto orgânico: uso no cultivo de hortaliças**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1998. 1 folder.

CARDOSO, T. M.; GUIMARÃES, G. C. **Etnomapeamento dos Potiguara da Paraíba**. Brasília: FUNAI/CGMT/CGETNO/CGGAM, 2012.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: A formação do sujeito ecológico**. São Paulo: ABDR, 2008.

CAVALCANTE, L. F. et al. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 1281- 1290, 2010.

CONRADO, T. V.; MALUF, W. R.; SILVA, E. C.; GOMES, L. A. A. Horta Fácil: software para o planejamento,

dimensionamento e gerenciamento de hortas em geral. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 3, n. 29, p. 435-440, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/sFyrfdcfSkgD6kWQgjZpKWM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2022.

DAVIS, R. M.; SUBBARAO, K. V.; RAID, R. N.; KURTZ, E. A. 1997. **Compendium of lettuce diseases**. California: Academic Press. 79p.

FERNANDES, F.; DE SOUZA, S. G. Estabilização de Lodo de Esgoto. In: ANDREOLI, C. V. **Resíduos Sólidos do Saneamento: Processamento, Reciclagem e Disposição Final**. Rio de Janeiro: PROSAB, cap. 2, p. 29-55, 2001.

FERREIRA, R. de P.; MOREIRA, A.; RASSINI, J. B. **Toxidez de alumínio em culturas anuais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/47901/4/Documentos63.pdf>. Acesso em: 18 set. 2022.

FERREIRA, R. G.; et al. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 79-88, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017: Tabela 1706 - Produção, Venda e Valor da produção na horticultura nos estabelecimentos agropecuários, por produtos da horticultura, condição do produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica e uso de irrigação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1706>. Acesso em: 22 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE,

2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 set. 2022.

INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem: ciência e prática para gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 156p., 2009.

INTERNACIONAL PLANTS NAMES INDEX. **Nutri-fatos:** informação agrônômica sobre nutrientes para as plantas – cálcio. 2013. Disponível em: [http://www.ipni.net/publication/nutrifacts-brasil.nsf/0/A2AA0F6CE94C4129832581860043F7F9/\\$FILE/NutriFacts-BRASIL-5.pdf](http://www.ipni.net/publication/nutrifacts-brasil.nsf/0/A2AA0F6CE94C4129832581860043F7F9/$FILE/NutriFacts-BRASIL-5.pdf). Acesso em: 10 de out. 2022.

JIMÉNEZ, E. I.; GARCÍA, V. P. Evaluation of city refuse compost maturity: a review. **Biological wastes**, Espanha, v. 27, p. 115- 142, 1989. Disponível em: <https://digital.csic.es/handle/10261/5162>. Acesso em: 16 set. 2022.

KIEHL, E. J. **Manual da Compostagem:** maturação e qualidade do composto. 4 ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem:** maturação e qualidade do composto. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.

MAGGI, M. F.; KLAR, A. E.; JADOSKI, C. J.; ANDRADE, A.R.S. Produção de variedades de alface sob diferentes potenciais de água no solo em ambiente protegido. **Irriga**, Botucatu, v. 11, n. 3, p. 415-427, 2006. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3265/2040>. Acesso em: 14 de out. 2022.

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

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas na produção de Alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1009227>. Acesso em: 12 set. 2022.

SILVA, F. C. da et al. **Manual de métodos de análises químicas para avaliação da fertilidade do solo**. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS, 1998. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/335210/manual-de-metodos-de-analises-quimicas-para-avaliacao-da-fertilidade-do-solo>. Acesso em: 06 de set. 2022.

MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. Elsevier: London, 1995.

MELO, G. W. B. de. **Nutrientes**. Bento Gonçalves: Embrapa. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/uva-para-processamento/producao/solo-e-adubacao/nutrientes#:~:text=kg%20de%20frutos,-,Magn%C3%A9sio,extra%C3%ADdo%20com%20KCl%201%20M>. Acesso em: 04 set. 2022.

MENEGUCCI, N. C. Produção de compostos orgânicos com resíduos da indústria de farinha de mandioca. **Revista científica eletrônica de agronomia**, São Paulo, n. 29, p. 1-8, 2016. ISSN: 1677-0293. Semestral. Disponível em: http://www.faeF.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/NaAELxUGPT0kFRx_2016-12-22-9-23-28.pdf. Acesso em: 04 set. 2022.

MORAES, T. P. **Estudo dos aspectos físico-químicos da compostagem a base da casca de mandioca**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

- OHSE, S.; DOURADO-NETO, D.; MANFRON, P. A.; SANTOS, O. S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 181-185, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sa/a/cLm34PS9cXPFkkDYyyKsn3f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 set. 2022.
- PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, USA, v. 60, n. 3, p. 324-349, 2005. Disponível em: https://www.academia.edu/8724592/Salt_tolerance_and_salinity_effects_on_plants_a_review. Acesso em: 12 set. 2022.
- PEREIRA, R. F. **Efeito da aplicação de inoculantes na compostagem de resíduos urbanos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BAÍA DA TRAIÇÃO. **Geografia**, Baía da Traição: PMBT, 2022. Disponível em: <https://www.baiadataraicao.pb.gov.br/portal/a-cidade/geografia>. Acesso em: 04 nov. 2022.
- REIS, M. F. **Avaliação do processo de compostagem de resíduos sólidos urbanos**. 2005. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- RYNK, R. **On farm composting handbook**. Ithaca: Northeast Regional Agricultural Engineering Service (NRAES), 1992.
- SANTOS, D. C.; LOPOES, M. S.; BLANCO, D. G. Produção de mudas de alface crespa sob diferentes dosagens de composto orgânico. **Revista Encontros Regionais de Agroecologia do Nordeste**, [s.l.], v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/era/article/view/6335/4455>. Acesso em: 10 ago. 2022.
- SAQIB, M.; AKHTAR, J.; QURESHI, R. H. Pot study on wheat growth in saline waterlogged compacted soil: II Root growth and leaf ionic relations. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 77, n. 2, p. 179-187, 2004. Disponível em: <https://pdfslide.net/documents/pot-study-on-wheat-growth-in-saline-and-waterlogged-compacted-soil-ii-root.html?page=1>. Acesso em: 04 set. 2022.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Olericultura orgânica: Compostagem**. São Paulo: SENAR, 2006. Disponível em: <http://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/capacitacao/cartilha-compostagem-SENAR.pdf>. Acesso em: 27 set. 2022.
- SILVA, A. L. F. **Compostagem de casca de mandioca e seus efeitos sobre as propriedades químicas e biológicas do solo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2010.
- SILVA, A. S. F. da. **Avaliação do processo de compostagem com diferentes proporções de resíduos de limpeza urbana e restos de alimentos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17905>. Acesso em: 02 set. 2022.
- TÁVORA, F. J. A. F.; PEREIRA, R. G.; HERNADEZ, F. F. F. Crescimento e relações hídricas em plantas de goiabeira submetidas a estresse salino com NaCl. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 441-446, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/yLb7nGQr4dmrgNrntBZD8NP/?lang=pt&format=pdf#:~:text=A%20goiabeira%2C%20por%20ter>

%20apresentado,estresse%20salino%20(Figura%205). Acesso em: 02 set. 2022.

TEIXEIRA, S. T. et al. **Reciclagem agrícola de manipueira e casca de mandioca**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2011. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 139). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107528/1/manipuera.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

VALERIANO, T. T. B.; SANTANA, M. J.; MACHADO, L. J. M.; OLIVEIRA, A. F. Alface americana cultivada em ambiente protegido submetida a doses de potássio e lâminas de irrigação. **Irriga**, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.

WIKIFARMER. **Como cultivar Alface: O Guia Completo do Cultivo do Alface do Semeio à Colheita**. [entre 2017 e 2022.]. Disponível em: <https://wikifarmer.com/pt-br/como-cultivar-alface-o-guia-completo-do-cultivo-do-alface-do-semeio-a-colheita/>. Acesso em: 01 out. 2022.

XU, J.; XU, X.; LIU, Y.; LI, H.; LIU, H. Effect of microbiological inoculants DN-1 on lignocellulose degradation during co-composting of cattle manure with rice straw monitored by FTIR and SEM. **Environmental Progress and Sustainable Energy**, v. 35, p. 345-351, 2016. Disponível em: <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ep.12222>. Acesso 16 out. 2022.

ZUAZO, P. **Compostagem de dejetos: benefícios ambientais e renda extra**. [s.l.], 2010. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=22279&secao=Agrotemas>. Acesso 01 set. 2022.