

Uso da farinha de caranguejo-uçá no cultivo agroecológico de alface americana: uma experiência conjunta de uma Reserva Extrativista (Resex) com uma Escola Popular de Agroecologia

Use of uçá-crab flour in the agroecological cultivation of iceberg lettuce: a joint experience of an Extractive Reserve (Resex) with a Popular School of Agroecology

Iara Maria Lopes Rangel¹
Victoria Santos Souza²
Rafael Passos Rangel³

RESUMO:

Esse estudo teve como objetivo apresentar uma alternativa de uso sustentável ao resíduo do caranguejo-uçá, na perspectiva do cultivo agroecológico de alface americana, bem como a recomendação da dose mais adequada nas condições locais. Para avaliação agrônômica da alface, foram aferidos aos 32 dias após o transplante, a altura da parte aérea, peso fresco da cabeça, diâmetro da cabeça, altura do caule e número de folhas. Foi possível identificar o efeito positivo da aplicação da farinha do caranguejo sobre as variáveis avaliadas, onde destaca-se o aumento mais efetivo do peso fresco e diâmetro da cabeça e número de folhas por planta, ao aplicar-se 2 ton./ha em comparação ao tratamento sem aplicação (0 ton/ha), o que possibilitou um ganho de produtividade de 19,1 %. O que aponta o beneficiamento dos resíduos oriundos da mariscagem do caranguejo-uçá como um possível impulsionador da transição agroecológica em comunidades ribeirinhas.

PALAVRAS-CHAVE: Bioinsumos; Produção Agroecológica; Resíduos da Mariscagem; Comunidades Ribeirinhas; Hortaliças.

¹ Educadora e Técnica da Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto (EPAAEB), Prado, Bahia. E-mail: iaramlrangel@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0858788839164511>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6922-8017>.

² Técnica em Agroecologia pelo Colégio Estadual do Campo Anderson França (CECAF), Prado, Bahia. E-mail: vickcap123@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5290068199655704>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6895-0000>.

³ Educador e Técnico da Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto (EPAAEB), Prado, Bahia. E-mail: rafaprangel@yahoo.com.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1954107925475285>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5146-4601>.

ABSTRACT:

This study aimed to present an alternative for the sustainable use of uçá-crab residue, from the perspective of the agroecological cultivation of iceberg lettuce, as well as the recommendation of the most adequate dose in the local conditions. For the agronomic evaluation of lettuce, 32 days after transplanting, shoot height, head fresh weight, head diameter, stem height and number of leaves were measured. It was possible to identify the positive effect of the application of crab flour on the evaluated variables, where the most effective increase in fresh weight and head diameter and number of leaves per plant stands out, when applying 2 ton./ha in compared to the treatment without application (0 ton/ha), which allowed a productivity gain of 19.1%. This points to the processing of residues from the shellfish harvesting of the uçá-crab as a possible driver of the agroecological transition in riverside communities.

KEYWORDS: Bioinputs; Agroecological Production; Seafood Waste; Riverside Communities; Vegetables.

INTRODUÇÃO

O território Extremo Sul da Bahia é conhecido por ter as maiores reservas naturais de vegetação de Mata Atlântica do Brasil, compreendendo 3 parques nacionais, bem como outras áreas estratégicas no ponto de vista da proteção da biodiversidade, como também os ecossistemas marinhos, por exemplo o Parque Nacional de Abrolhos, com 90 mil hectares, dentre outras bacias hidrográficas. Essa região compreende ainda 20 Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Estaduais englobando, além de florestas continentais, mangues, ilhas, bancos coralíneos e outros ecossistemas associados. Além dessas UCs, cerca de 30 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) juntas protegem 9.510 hectares de ecossistemas”. (http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_06_estados_ba.asp).

Dentre essas áreas estratégicas do ponto de vista da conservação e manutenção da biodiversidade vegetal e animal, destaca-se ainda as Reservas Extrativistas (RESEX), as quais tratam de uma categoria de Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável que apresenta a participação como um dos princípios fundamentais de sua existência, desde as etapas de criação, implantação e gestão (PRADO et al., 2020; NOBRE & SCHIAVETTI, 2013). Para além dos recursos naturais, as RESEXs estão diretamente associadas a comunidades tradicionais que sobrevivem do mangue e ao mesmo tempo o protege.

No caso específico da RESEX de Cassurubá, a qual compreende os municípios de Alcobaça, Caravelas e Nova Viçosa, a mesma é associada a Mata Atlântica, rios, mangues, praias, estuários, recifes de corais e ilhas oceânicas, ambientes de extrema importância para a fauna, flora, turismo e especialmente à existência de comunidades tradicionais, como os povos ribeirinhos e originários.

As comunidades tradicionais seguem vários preceitos básicos para uso sustentável dos recursos naturais nesses ambientes, como a manutenção da floresta, bem como extrativismo sustentável da mesma, atividades de pescas vetadas e/ou controladas nos períodos de defeso. Contudo, observa-se a necessidade de acessar e colocar em prática alternativas ao descarte dos resíduos orgânicos gerados a partir do beneficiamento de mariscos oriundos da atividade da mariscação. Essa atividade é conduzida majoritariamente por coletivos de mulheres, organizadas em associações, onde ocorre a coleta (“cata”) e beneficiamento dos mariscos. As marisqueiras, consistem em uma classe de pescadoras quase sempre marginalizadas por sua

própria organização e invisibilidades das políticas públicas (DIAS, ROSA & DAMASCENO, 2005).

Dentre os mariscos, os mais conhecidos são as ostras, lulas, polvos e também o grupo dos crustáceos com a presença de exoesqueleto como por exemplo: camarão, caranguejo, guaiamum, aratu, dentre outros. Assim, muitas comunidades do território Extremo Sul da Bahia, asseguram sua sobrevivência através do uso dos mariscos tanto para alimentação quanto para a comercialização, assim gerando renda às marisqueiras. Dentre os mariscos capturados, é importante ressaltar o carangueijo-uçá (*Ucides cordatus*), por ser um dos principais produtos do manguezal e uma das atividades mais antigas no extrativismo (NOVAES, 2019). Nesse caso, as marisqueiras, beneficiam o caranguejo, onde retiram a carne de suas pernas, abdômen e poã, para produção de receitas típicas encontradas na região.

Contudo, 80% do peso vivo do caranguejo-uçá é descartado, compreendendo as carapaças, vísceras e patas (OGAWA et al., 2008). Sendo um material com diferentes utilidades já comprovadas, mas que na maioria das vezes é depositado à céu aberto, causando vários danos a comunidade local, incluindo a contaminação do solo, da água e do ar, favorecendo a proliferação de animais e insetos que se alimentam dessa matéria orgânica, trazendo consigo doenças, além do mau odor gerado pelo processo de decomposição, o qual também produz gases que contribuem para o aumento do efeito estufa, consequentemente para as mudanças climáticas.

Nesse sentido, alternativas para a utilização dos resíduos orgânicos torna-se uma iniciativa essencial para diminuir a poluição ambiental bem como melhorar o aproveitamento e ciclo de processamento da cadeia do caranguejo-uçá, e também para aumentar a geração de renda às marisqueiras de maneira direta ou indireta. Dentre as possíveis alternativas, destaca-se diferentes usos aos resíduos de caranguejo, como na construção civil como item constituinte do concreto (SANTOS, ALVES, PIMENTEL, 2020; MESQUITA et al., 2020; BRAVO & BRITO, 2011) e também na agricultura como fonte de nutrientes (RAMOS & RIBEIRO 2019; FERREIRA et al., 2010; ARAÚJO et al., 2009), contribuindo ainda na correção da acidez do solo (RAMOS & RIBEIRO, 2019; ARAÚJO et al., 2009), no controle de doenças (BENCHIMOL, SUTTON, DIAS-FILHO, 2006) e ainda na produção de farinha para uso na criação animal (RIBEIRO & FERNANDES, 2018).

Desta forma, se faz-se necessário testar o processo de beneficiamento dos resíduos do caranguejo-uçá, bem como de uso e a efetividade desse para as condições locais, bem como para as culturas de interesse agrícola. Considerando, que a região apresenta de maneira geral, solos de baixa fertilidade natural, a alta dos custos dos insumos agrícolas e a inacessibilidade à RESEX de Cassurubá via veículos terrestres. Assim, a apresentação de uma alternativa de uso desses resíduos locais na agricultura pode impulsionar e melhorar as iniciativas de cultivo de base agroecológica, como por exemplo o cultivo de hortaliças.

Dentre as hortaliças, a mais consumida no Brasil é a alface e a 3ª mais produzida em volume, perdendo apenas para a melancia e o tomate (Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças (ABCSEM), 2015). Segundo essa entidade, a alface movimenta anualmente, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano. Sendo então uma das hortaliças mais cultivadas domesticamente. Por apresentar um período de prateleira extremamente curto, a distribuição e comercialização da alface se concentra próximo aos municípios produtores, onde em áreas metropolitanas, identifica-se os cinturões verdes (HENZ & SUINAGA, 2009).

A alface apresenta ciclo curto, variando de 35 dias em regiões mais quentes a 45 dias em épocas mais frias. Sendo considerado uma cultura exigente em termos nutricionais apresentando melhores produções em solos levemente ácidos (YURI et al., 2016). Nesse sentido, o uso do resíduo do caranguejo-uçá pode viabilizar a produção de hortaliças, como a alface em maior escala e a partir de um manejo mais sustentável, possibilitando a diminuição dos danos negativos causados pelo descarte indevido desses resíduos em comunidades que tem como uma das principais estratégias de sobrevivência a mariscagem.

A busca e adesão por agroecossistemas mais sustentáveis, que forneçam alimentos, fibras e energia, garantindo a sobrevivência dos seres vivos na atualidade e no futuro, perpassa pela adoção de práticas de manejo que conciliam o desenvolvimento humano e a conservação e recuperação dos recursos naturais. Para além disso, parte da sociedade tem se conscientizado sobre a importância de consumir alimentos saudáveis, socialmente justos e produzidos de maneira harmoniosa com a natureza.

Assim, nos últimos anos observa-se um crescimento médio anual de 19% de unidades de produção orgânica e de 17% do número de produtores orgânicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (IPEA, 2019), com destaque para a região

nordeste do Brasil, onde no território Extremo Sul da Bahia identifica-se mais de 100 unidades de produção orgânica registradas (LIRA, 2018).

A partir desse contexto, este trabalho visa apresentar uma alternativa de uso sustentável ao resíduo do caranguejo-uçá como bioinsumo, na perspectiva do cultivo agroecológico de alface americana, bem como a dose mais indicada de aplicação nas condições territoriais do Extremo Sul da Bahia. Essa experiência é fruto do desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso Técnico em Agroecologia vinculado ao Colégio Estadual do Campo Anderson França (Prado-BA), o qual foi realizado através da parceria da Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto (EPAAEB) (<https://escolapopularagroecologia.wordpress.com/>) e uma Reserva Extrativista (Resex de Cassurubá).

Material e Métodos

Coleta e Beneficiamento da Casca do Caranguejo-Uçá

A coleta da casca do caranguejo-uçá, constituída principalmente por patas e abdômen, foi realizada na Comunidade Mirangaba a qual faz parte da Reserva Extrativista de Cassurubá (Resex Cassurubá), localizada no município de Caravelas-BA, onde uma das principais atividades desenvolvidas é a mariscagem, por grupo de mulheres.

Na sequência, o resíduo coletado passou pelo processo de secagem mediante a exposição ao sol, com duração de uma semana, sobre lona preta. Em seguida, esse foi transportado até a Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto (EPAAEB), localizada no município de Prado-BA, no Assentamento Agroecológico Jaci Rocha, onde as demais etapas, de beneficiamento e a experimentação com o cultivo de alface americana, foram realizadas.

Para chegar a ponto de farinha, a casca do caranguejo seca, foi moída em triturador de ração (triturador de milho modelo TIN 2, marca Incomagri), da unidade de bioinsumos da EPAAEB, sendo passado duas vezes na máquina para que chegasse a granulometria desejada (menor que 3 mm) (Figura 1).



Figura 1. Aspecto visual da casca do caranguejo-uçá, oriunda da mariscagem da Reserva Extrativista de Cassurubá, após e antes do processo de trituração, respectivamente. Fonte: Souza, V. S.

Produção de Mudanças de Alface Americana

A produção de mudas a partir de sementes foi realizada seguindo a forma padrão utilizada pela EPAEB, em área de viveiro, com tela sombrite de 50%. Onde foram preparadas quatro bandejas com 200 células (18 cm³ cada célula), com substrato composto por: 200 gramas de adubo Yoorin com as seguintes concentrações de nutrientes presentes: 17% P₂O₅, 1% Ca, 7% Mg, 0,10% B, 0,05% Zn, 0,5 Cu, 0,3% Mn e 10% Si; 12,5 Kg de substrato para plantas Carolina Soil; e 150 gramas de Provaso, com as seguintes características: 1% de N, 50% Umidade, 15% de Carbono Orgânico, pH 6,0, Relação Carbono/Nitrogênio (C/N) de 20, Capacidade de Troca Catiônica (CTC) de 180. Onde ao todo, foram produzidas 800 mudas em abril de 2022.

A semente utilizada foi a Seminis, variedade Lucy Brown, a qual é indicada para o plantio durante o ano todo, apresentando ciclo médio após o semeio de 85 a 90 dias e ciclo médio a partir do transplante das mudas de 45 a 55 dias. Em relação a cor apresenta-se como verde clara, do tipo Americana, apresentando ainda resistência intermediária ao Lettuce Mosaic Vírus: raça 1.

Essa cultivar destaca-se ainda, por seu tamanho, bem grandes (diâmetro de 30 a 40 cm) e suas folhas grossas, dando ótima proteção à cabeça; com cabeça fechada, pouco compacta, sendo que o porte da planta é grande; altíssima tolerância de campo às principais doenças do período; alta rusticidade; tolerância: alta tolerância ao pendoamento precoce.

Desenvolvimento do Experimento

O experimento em campo foi realizado em uma das unidades produtivas de base agroecológica da EPAAEB, a unidade de cultivo de hortaliças, no período de abril à junho de 2022. No momento de implantação do experimento, essa apresentava quebra vento (capim napier) e também algumas plantas bem desenvolvidas de gliricídeas, bem como um plantio de abacaxi superior aos canteiros do experimento.

Para o preparo dos canteiros (abril de 2022), primeiro a área foi gradeada, logo em seguida passou a encanteiradeira, posteriormente, aplicou-se 16 carinhos de mãos de composto orgânico humoativo (em média 0,8 m³), em 40 metros de comprimento de canteiro. O composto humoativo apresenta as seguintes características químicas: valores médios em %: de N = 1,69; P = 0,37; K = 0,19 Ca = 1,91; Mg = 0,3; S = 0,57; Fe = 1,40; e em ppm: de B = 52, Zn = 2, Mn = 131, Cu = 14, Mo = 0,50 e Co = 4,0,

Para o experimento ser colocado em prática, foram feitos cálculos para identificação da quantidade da farinha da casca de caranguejo-uçá a ser empregada nas unidades experimentais. Implantou-se quatro blocos experimentais (ou seja, 4 repetições), onde em cada bloco mediu-se 10 metros de comprimento e 1,10 de largura, dividindo-o em quatro unidades experimentais, com 2,5 metros de comprimento cada (Figura 2). Para a distribuição dos tratamentos em cada bloco, foi realizado sorteios ao acaso.

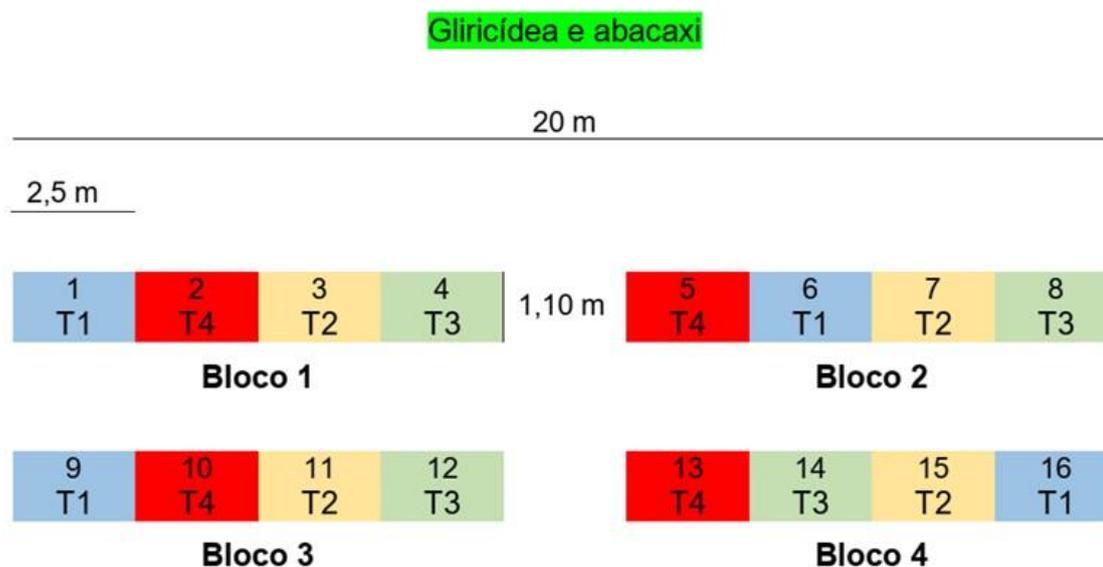


Figura 2. Croqui da área experimental de cultivo agroecológico de alface americana com diferentes doses de farinha da casca de caranguejo-uçá, distribuídas em 4 blocos, em unidade produtiva de hortaliças da Escola Popular

de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto. Tratamentos = doses: T1 = 0 ton./ha; T2 = 1 ton./ha; T3 = 2 ton./ha; T4 = 4 ton./ha. Fonte: elaboração dos autores.

Como a composição química da casca do carangueijo é rica em óxidos de cálcio, como o calcário, as doses a serem testadas da farinha da casca de carangueijo seguiram uma recomendação básica, média e alta. Nesse sentido, por hectare, optou-se por testar as doses abaixo de farinha de casca de carangueijo uçá, tendo como padrão o tratamento 1 (sem aplicação). Doses testadas: T1 = 0 ton./ha; T2 = 1 ton./ha; T3 = 2 ton./ha; T4 = 4 ton./ha.

A farinha do carangueijo-uçá, foi pesada e aplicada (Figura 3) de maneira manual e em seguida incorporada com o auxílio da enxada a 5 cm de profundidade do solo.

A irrigação das alfaces, foi realizada a partir da instalação de 2 mangueiras por canteiro com espaçamento entre elas de 25 cm, contendo 6 micronebulizadores (microjetes) por mangueira, com isso sendo 12 microjetes em cada tratamento (unidade experimental).

Para os plantios das mudas o canteiro foi coberto com 5 cm de capim seco para controle do mato e absorção mais lenta da água.

As mudas foram transplantadas para os canteiros no início do mês de maio, aos 24 dias após a semeadura, onde para tal foram selecionadas as mudas com melhor desenvolvimento. Cada linha foi preenchida com 8 mudas, totalizando 24 mudas por unidade experimental, 94 mudas por bloco e 384 nos 4 blocos.



Figura 3. Aplicação manual da farinha do carangueijo-uçá nas parcelas experimentais, seguindo as doses apresentadas no croqui acima (a esquerda); e incorporação da farinha com auxílio da enxada a 5 cm de profundidade (a direita). Fonte: Souza, V. S.

Coleta do Experimento e Variáveis Analisadas

O experimento foi analisado, através da coleta das alfaces de todas as unidades experimentais, ou seja, por amostragem nas 16 unidades experimentais. Para avaliação, aos 32 dias após o transplântio das mudas, em cada unidade experimental, foram selecionadas 4 alfaces da linha central, mantendo assim um padrão entre elas de acordo com o seu tratamento e repetições (Figura 4).



Figura 4. Seleção de alfaces americanas para serem avaliadas (esquerda), e coleta das mesmas (direita), aos 32 dias após o transplântio das mudas. Fonte: Souza, V. S.

As variáveis analisadas foram: altura da parte aérea, peso da parte aérea (peso fresco da cabeça), diâmetro da cabeça, altura do caule e número de folhas.

A altura e diâmetro da cabeça da alface foram medidos ainda em campo com auxílio de uma régua. A pesagem da parte aérea da alface foi realizada com a balança de precisão e pôr fim a contagem do número de folhas por planta. Sendo coletadas, para essa avaliação agrônômica, um total de 64 alfaces.

Análise dos Dados

Os dados foram analisados a partir de tabulação em planilhas de Excel, onde para cada variável, a saber: altura da parte aérea, peso da parte aérea, diâmetro da cabeça, altura do caule e número de folhas, foi realizado o cálculo da média de cada variável avaliada em cada unidade experimental, e ao final uma média dos valores encontrados em cada tratamento, bem como a análise do erro para verificação da confiabilidade da média amostral calculada. Com essas informações foram elaborados gráficos (dose e resposta).

Resultados e Discussão

Observa-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos, para o peso de parte aérea e conseqüentemente de produtividade da alface americana (Figura 5), com destaque para melhor desenvolvimento das plantas a partir da aplicação da farinha do caranguejo em comparação ao tratamento sem aplicação. Com a aplicação de 1 e 2 ton./ha de casca de caranguejo observa-se os maiores incrementos de peso fresco e produtividade (10,8 e 19,1%, respectivamente). Por outro lado, com a aplicação de 4 ton./ha esse incremento já não é tão efetivo, o que sugere a utilização da metade da dose máxima (2 ton./h) nessas condições edafoclimáticas de cultivo e a efetividade desse resíduo de marisco no desenvolvimento de alface americana.

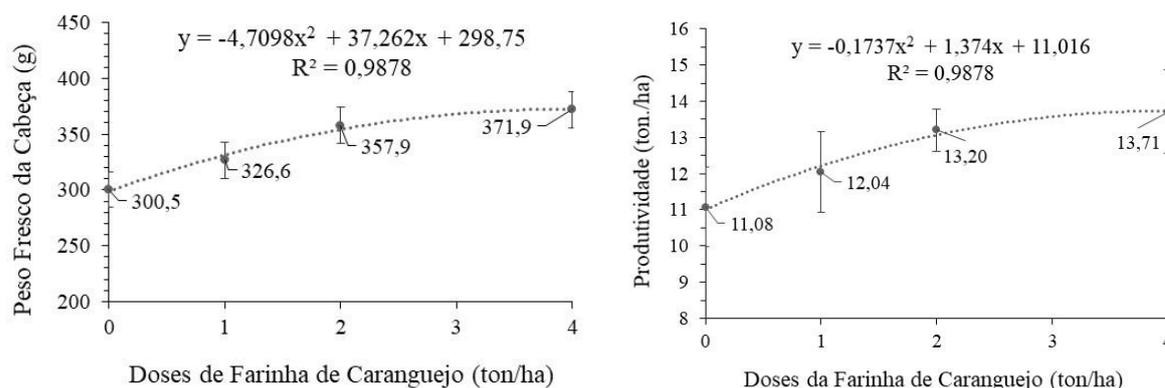


Figura 5. Peso fresco da cabeça e produtividade da alface americana, em cultivo agroecológico, com diferentes doses de farinha de caranguejo-uçá. Fonte: elaboração autores.

Ao avaliar a influência da aplicação da casca do caranguejo-uçá no diâmetro da cabeça da alface, o mesmo apresentou comportamento semelhante ao peso fresco, onde os melhores resultados foram encontrados a partir da aplicação das doses crescentes em relação ao

tratamento sem aplicação (Figura 6). Já os valores de altura de parte aérea (Figura 6) apresentam-se um comportamento distinto das variáveis acima apresentadas, onde observou-se diferenças mais discrepantes entre os tratamentos extremos, ou seja, sem aplicação da casca do caranguejo em comparação a aplicação da maior dose (4 ton./ha).

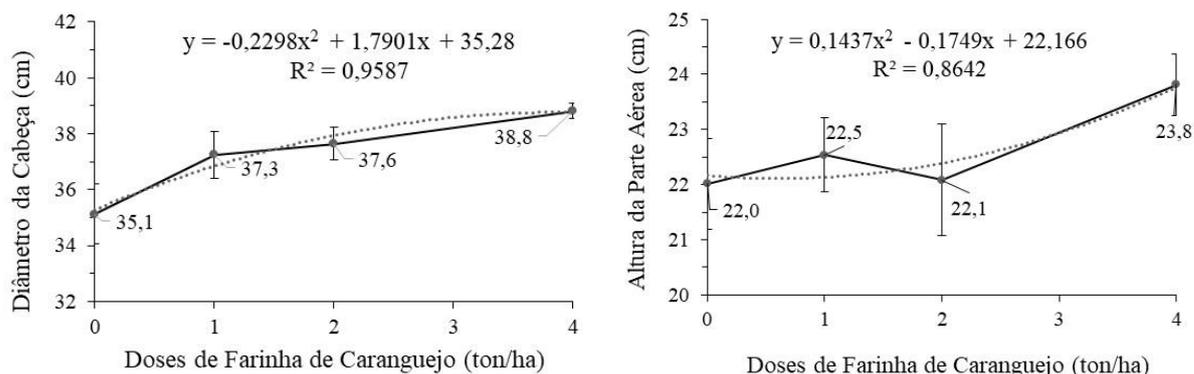


Figura 6. Diâmetro da cabeça (esquerda) e altura da parte aérea (direita), de alface americana, em cultivo agroecológico, com diferentes doses de farinha de caranguejo-uçá. Fonte: elaboração autores.

A aplicação de doses crescentes de farinha de caranguejo-uçá também influenciou positivamente no número de folhas por cabeça de alface (Figura 7), aumentando em média 2 folhas por planta com o uso da maior dose testada (4 ton./ha) em comparação ao tratamento sem aplicação.

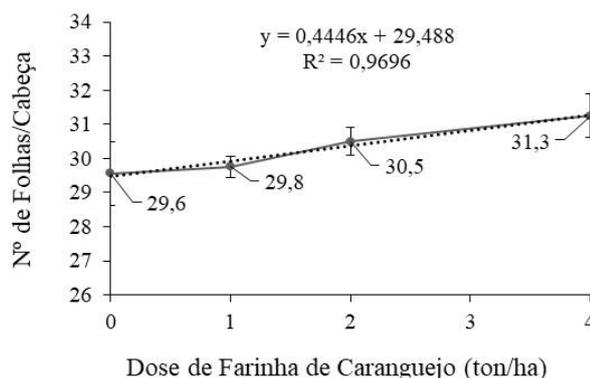


Figura 7. Número de folhas por cabeça de alface americana, em cultivo agroecológico, com diferentes doses de farinha de caranguejo-uçá. Fonte: elaboração autores.

O aumento de massa fresca, do diâmetro da cabeça de alface, do número de folhas e consequentemente de produtividade (Figura 8), a partir da aplicação de doses crescentes de farinha de caranguejo-uçá, podem ser explicados devido a constituição do mesmo (patas e abdômen) ser principalmente de carbonatos de cálcio, os quais apresentam altas concentrações

de óxido de cálcio, constituindo 56,8% da carapaça do caranguejo, assim, com ação semelhante ao calcário (MATOS, COSTA, BERREDO, 2018). Onde, a partir da sua aplicação ocorre a correção da acidez do solo, o fornecimento de nutrientes com destaque para o cálcio (22%), bem como de outros elementos essenciais presentes em menores concentrações, como o nitrogênio (N), fósforo (P), magnésio (Mg), ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn), dentre outros (ARAÚJO, 2007).

De maneira geral, a correção da acidez do solo é necessária para melhorar o aproveitamento dos adubos e alcançar maior produtividade das culturas agrícolas. Pois, ao elevar o pH do solo, promove-se o aumento da disponibilidade de boa parte dos nutrientes essenciais e, ao mesmo tempo, a insolubilização de outros, considerados tóxicos para as plantas, como alumínio e manganês, e também o aumento dos teores de cálcio e de magnésio (PRIMAVESI & PRIMAVESI, 2004).



Figura 8. Visualização do volume de quatro cabeças de alface americana, em ordem crescente das doses de farinha de caranguejo-uçá, em recipientes (bacias) de dimensões iguais. Fonte: Souza, V. S.

Compreendendo a semelhança da concentração de óxido de cálcio (CaO) presente na casca de caranguejo com o calcário, acredita-se que os benefícios do uso de ambos se assemelhem. Em trabalho realizado por TRANI et al., (2006), os mesmos observaram que a aplicação de calcário afetou positivamente as produções de alface e o diâmetro da cabeça (qualidade comercial), em três anos agrícolas consecutivos após uma única aplicação. No primeiro ano de aplicação do calcário, o peso médio e o diâmetro da cabeça de alface foram significativamente maiores do que testemunha sem calcário. Assim, possivelmente para além dos resultados positivos alcançados nessa experiência, espera-se que nos próximos cultivos nessa área experimental, esse efeito positivo se perpetue.

Segundo BENCHIMOL et al. (2006), a partir de sua pesquisa realizada sobre a potencialidade do uso da casca do caranguejo na redução da incidência de fusarium (doença) e na promoção do crescimento das mudas de pimenta do reino, na região de Tomé-Açú-PA, destacam que a casca do caranguejo melhorou as condições fitossanitárias e de desenvolvimento das plantas. Há evidências, de que a adição de casca de caranguejo, ou de seus componentes e derivados, ao solo pode controlar doenças, estimular o desenvolvimento de plantas e promover incremento na microbiota do solo. O que dialoga com a “teoria da trofobiose” que postula que solos saudáveis, com boa disponibilidade dos nutrientes essenciais às plantas garantem o boa saúde e desenvolvimento das plantas, onde fisiologicamente essas produzirão substâncias mais complexas, assim não sendo atacadas por pragas e doenças (CHABOUSSOU, 2012). Consequentemente, a produção e uso da farinha de caranguejo-uçá, culmina ainda para estimular a produção de hortaliças, especialmente de alface, em sistemas agroecológicos/orgânicos, que repercute positivamente na qualidade dos alimentos disponíveis nas comunidades locais do campo e da cidade, contribuindo para a soberania alimentar. A qual, para além do acesso abrange a disponibilidade de alimentos de alto valor nutricional, incluindo a ausência de agrotóxicos.

Esses resultados também reforçam a importância do uso da farinha do caranguejo-uçá como uma alternativa sustentável de utilização dos resíduos oriundos da mariscagem de caranguejo-uçá pelas comunidades locais do território. De maneira geral, os resíduos de origem vegetal e/ou animal utilizados na agricultura são denominados de bioinsumos (MAPA, 2021), contudo a maior viabilidade de uso se dá a partir do tratamento/beneficiamento de matérias primas abundantes e locais. Assim, possibilitando a conversão do descarte impróprio ao uso efetivo na agricultura. O que também culmina para diminuir um dos grandes desafios da agricultura de base agroecológica e familiar, especialmente na fase de transição, que é a disponibilidade de insumos orgânicos acessíveis às agricultoras e aos agricultores (SILVA, GEMIM & SILVA, 2020).

Ao avaliar a altura do caule da alface americana submetida às doses crescentes de farinha de caranguejo-uçá (Figura 9), os resultados sugerem que as aplicações das doses de 1 e 2 ton./ha são mais propícias a manter a alface em um padrão mais favorável de mercado em relação aos tratamentos extremos (sem aplicação e com a aplicação de 4 ton./ha). Contudo, destaca-se que a variedade Lucy Brown, utilizada nesse experimento, apresenta alta tolerância

ao pendoamento precoce, e que embora tenha sido observado essa tendência entre os tratamentos, as maiores médias observadas nos tratamentos extremos foi de 5 cm, ou seja, um valor considerado excelente, já que o valor preferencial aceitável é menor que 9 cm (MOTA et al., 2003).

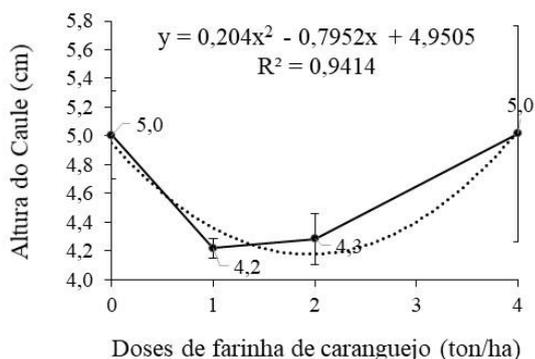


Figura 9. Altura do caule de alface americana, em cultivo agroecológico, com diferentes doses de farinha de caranguejo-uçá. Fonte: elaboração autores.

A altura do caule da alface está relacionada susceptibilidade da planta em entrar na fase reprodutiva, o que comercialmente não é interessante, já que a alface nessa condição apresenta características indesejáveis ao paladar (gosto amargo). De maneira geral, o pendoamento ocorre quando à planta é exposta a condições estressantes de cultivo (FERREIRA, CAMPOS & TOMAZELE, 2018).

Conclusões

A mariscagem do caranguejo-uçá em comunidades ribeirinhas torna-se mais sustentável com o aproveitamento das patas e abdômen do marisco, em forma de farinha, a qual através de um processo simples de secagem e trituração pode ser utilizada na produção agrícola de base agroecológica como um bioinsumo.

Para o cultivo agroecológico de alface americana recomenda-se a aplicação de 2 ton./ha da farinha de caranguejo-uçá a qual resulta em maiores ganhos efetivos de peso fresco e diâmetro da cabeça, número de folhas por planta, com aumento de 19,1% na produtividade da cultura.

Agradecimentos

À Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto (EPAAEB) por oportunizar essa pesquisa, provendo todo o suporte físico, técnico e financeiro. Agradecimento especial a todos os trabalhadores e trabalhadoras da EPAAEB e aos pescadores e pescadoras, especialmente às marisqueiras da Resex de Cassurubá, que de maneira direta ou indireta contribuíram para que esse trabalho se concretizasse e por acreditarem e mostrarem na prática a possibilidade da sobrevivência humana em harmonia com a natureza.

Referências

ARAÚJO, F. J. F.; AQUINO, M. D.; AQUINO, B. F.; BEZERRA, F. M. L.; NETO, F. C. Aplicação do Composto orgânico produzido a partir de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* no cultivo de feijão caupi *Vigna unguiculata* (L.) WALP. *Revista de Engenharia Ambiental*, v.6, n.3, p.015-035, 2009.

ARAÚJO, Francisco José Freire de. *Aproveitamento de resíduos de caranguejo-uçá gerados pelas barracas da Praia do Futuro como fonte alternativa de adubo orgânico na cultura do feijão caupi*. 2007, 143 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Fortaleza, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS (ABCSEM). Alface é a folhosa mais consumida do Brasil. *Revista Cultivar*, 2015. <https://revistacultivar.com.br/noticias/alface-e-a-folhosa-mais-consumida-no-brasil>.

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

BRAVO, M.; BRITO, J. Concrete made with used tyre aggregate: durability-related performance. *Journal of Cleaner Production*, v.25, 42e50, 2011.

CHABOUSSOU, Francis. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: a teoria da trofobiose*. 2 edição. São Paulo. Ed. Expressão Popular, 2012 - 320 p.

DIAS, T.; ROSA, R.S.; DAMASCENO, L.C. 2005. A pesca de tresmalhos na Reserva Ponta do Tubarão (RN): peixes capturados, organismos descartados e implicações conservacionistas. *Caderno de Resumos do XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia*, João Pessoa, Brasil, p.83.

FERREIRA, F. J.; AMORIM, A. V.; ARAUJO, F. J. F.; LACERDA, C. F.; AQUINO, M.D. Salinização do solo e desenvolvimento de meloeiro com a aplicação de resíduo de caranguejo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, v.15, n.4, p.359–364, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000400005>.

FERREIRA, L. L.; CAMPOS, J. N. de; TOMAZELE, A. A. de S. Desempenho de cultivares de alface no município de Mineiros – GO. In. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, 2018.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. 2009. *Tipos de alface cultivados no Brasil*. Comunicado 75 Técnico ISSN Novembro, 2009, Brasília, DF. Embrapa Hortaliças.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil*, Brasília: Ipea, 2019. http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9678/1/TD_2538.pdf.

LIRA, V. M. C. *Produção orgânica no Brasil*. Brasília: MAPA, 2018.

MAPA. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento, Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos/o-programa>., 2021. Acesso em 18 jul. 22.

MATOS, C. R. L.; COSTA, M. L. da; BERREDO, J. F. Biominaerais em carapaças de caramujo (*Littorina sp.*), turu (*Neoteredo reynei*) e caranguejo (*Ucides cordatus*) do manguezal de São Caetano de Odivelas, Pará, Brasil. *Revista Bomgeam*, v. 5, n. 3, 2018. <http://doi.org/10.31419/ISSN.2594-942X.v52018i3a14CRLM>.

MESQUITA, F. J. M.; FERREIRA, T. DA S.; VIEIRA, G. L.; FÜLBER, H.; ISHIHARA, J. H. Bibliometric analysis of publications on concrete with waste reuse from the Web of Science database. *Research, Society and Development*, v.9, n.9, e260996114, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6114>.

MOTA, J. H.; YURI, J. E.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES, J. C.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, p. 234-237. 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362003000200023>.

NOBRE, D.M.; SCHIAVETTI, A. Acordos de pesca, governança e conselho deliberativo de reserva extrativista: caso da RESEX de Cassurubá, Caravelas, Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 39, n. 4, p. 445-455, 2013.

NOVAES, Maria Carolina Las Casas. *Análise socioecológica da pesca do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), no município de Cananéia, litoral sul do estado de São Paulo: percepções, práticas e contribuições para o manejo*. 2019. 155 f., Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), São Vicente, 2019.

OGAWA, M.; SILVA, A. I. M.; OGAWA, N. B. P.; NUNES, M. L.; MAIA, E. L. Adequações tecnológicas no processamento da carne de caranguejo. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*. Campinas. v. 28, n.1, p. 78-82, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000100012>.

PRADO, D. S.; ARAUJO, L. G.; CHAMY, P. DIAS, A. C. E.; SEIXAS, C. S. Participación social en los Consejos de Gestión de Unidades de Conservación: Avances normativos y la visión de los agentes ambientales de ICMBIO. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 23, p. 1-23, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20180036r2vu2020L5AO>.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O. Características de corretivos agrícolas. Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos 37, ISSN 1518-4757, 25p. 2004. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61985/1/Doc37ACP2004.pdf>.

RAMOS, M. O.; RIBEIRO, S. C. A. Compostagem orgânica do resíduo de caranguejo-uçá no cultivo de coentro. *Revista Verde*. Pombal, v.14, n.2, p.184-364, 2011. <https://doi.org/10.18378/rvads.v14i2.6326>.

RIBEIRO, M. S.; FERNANDES, M. E. B. Aproveitamento de resíduos sólidos do caranguejo-uçá: alternativa de renda e uso sustentável. *Revista Inclusão Social*. Brasília, DF, v.12, n.1, p.134-140, 2018. <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4399>.

SANTOS, A. L. S. S.; ALVES, M. M.; PIMENTEL, Z. M. N. Adição de resíduos de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) em concreto para pré-moldados: sustentabilidade para os atores da cadeia produtiva na costa norte da Amazônia brasileira. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, e927998259, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8259>.

SILVA, R. O.; GEMIM, B. S.; SILVA, J. C. B. V. Transição agroecológica no rural brasileiro: a complexidade de quatro experiências práticas. *Revista GeoPantanal*, n.28, p. 93-110, 2020.

TRANI, P. E; MINAMI, K.; RAIJ, B.; SAKAI, E.; MELLO, S. C.; TIVELLI, S.W. Calagem em cultivos sucessivos de cenoura e alface. *Revista Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 1, p. 59-64, 2006.

YURI, Jony Eishi; MOTA, José Hortêncio; RESENDE, Geraldo Milanez de; SOUZA, Rovilson José de. Nutrição e adubação da cultura da alface, In: PRADO, R. M.; CECÍLIO FILHO, A. B. *Nutrição e adubação de hortaliças*, 1ª edição, Jaboticabal: FCAV/CAPES, 2016.

AUTOR 1: Iara Maria Lopes Rangel

E-mail: iaramlrangel@gmail.com

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6922-8017>

AUTOR 2: Victoria Santos Souza

E-mail: vickcap123@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6895-0000>

AUTOR 3: Rafael Passos Rangel

E-mail: rafaprngel@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5146-4601>

Recebido em: **24/11/2022**

Aprovado em: **18/12/2022**