

EXTENSÃO RURAL: O USO DE RESÍDUOS DE FRUTAS AMAZÔNICAS PARA A PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NO MUNICÍPIO DE COARI-AMAZONAS

RURAL EXTENSION: THE USE OF AMAZONIAN FRUIT WASTE FOR VEGETABLE PRODUCTION IN THE CITY OF COARI – AMAZONAS

Hudinson Kendy de Lima Yamaguchi¹

Bruna Aparecida Madureira de Souza²

Andrielly Camilly Moraes de Lima³

Resumo: Este relato de experiência é fruto do desenvolvimento do projeto “Resíduos de frutas amazônicas como matéria-prima para a produção de adubos orgânicos”, financiado pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Pesquisa Científica Aplicada à Inovação Tecnológica – PADCIT/IFAM. A proposta valida-se ao considerar que as frutas e frutos do Amazonas têm cada vez mais aceitabilidade no paladar nacional e internacional, crescendo a escala de beneficiamento desses produtos, contudo há a desvantagem de que os resíduos são descartados em grandes quantidades, o que resulta em problemas ambientais e econômicos. Verifica-se, também, o raso conhecimento sobre os benefícios desses subprodutos e sua baixa ou nenhuma aplicabilidade. Este estudo teve o objetivo de utilizar os resíduos de frutas amazônicas como matéria-prima em adubos orgânicos para produção de couve-manteiga (*Brassica oleracea*) e, assim, disseminar essas técnicas por meio de cartilhas informativas e oficinas sobre fertilidade do solo e adubação orgânica, levando os produtores a uma produção orgânica e sustentável. Concluímos que as práticas educacionais e formativas são necessárias para a difusão de técnicas inovadoras para produção agrícola dos agricultores familiares que, a médio e longo prazo, constituir-se-ão em futuros produtores orgânicos da região de Coari-Amazonas, voltados para as ações agroecológicas indispensáveis na produção de qualidade, promovendo a sustentabilidade ambiental, diminuindo custos de produção, agregando valor ao produto e promovendo qualidade de vida para a sociedade por meio de alimentos saudáveis.

Palavras-chave: resíduos; sustentabilidade; produção.

¹ Mestre, Docente, Instituto Federal do Amazonas, Campus Coari, IFAM/CCO, hkendy@ifam.edu.br

² Doutora, Docente, Instituto Federal do Amazonas, Campus Coari, IFAM/CCO, bruna.madureira@ifam.edu.br

³ Bolsista, Discente, Instituto Federal do Amazonas, Campus Coari, IFAM/CCO, andriellycamilly1303@gmail.com

Abstract: *This experience report is the result of the development of the project: Amazonian fruit waste as raw material for the production of organic fertilizers, financed by the Support Program for the Development of Scientific Research Applied to Technological Innovation – PADCIT/IFAM. When considering that fruits and fruits from Amazonas are increasingly acceptable in the national and international palate, and as a result, the scale of processing of these products is growing, and waste is discarded in large quantities, which results in environmental and economic problems. When verifying the shallow knowledge about the benefits of these by-products and their low or no applicability, this study aimed to use Amazonian fruit residues as raw material in organic fertilizers for the production of kale (*Brassica oleracea*). And thus, disseminate these techniques through informative booklets and workshops on soil fertility and organic fertilization, helping producers achieve organic and sustainable production. We conclude that educational and extensionist training practices are channels of technological dissemination and alternative techniques for agricultural production by family producers, thus encouraging local production and that in the medium and long term they will constitute future organic producers in the Coari-Amazonas region, another aspects to be considered are the promotion of environmental sustainability, which add value to the product and promote quality of life for society.*

Keywords: *waste; sustainability; production.*

INTRODUÇÃO

As frutas nativas do Amazonas como açaí (*Euterpe precatoria* Mart.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* L.), guaraná (*Paulinia cupana*), Cubiu (*Solanum sessiliflorum*), buriti (*Mauritia flexuosa*), camu-camu (*Myrciaria dubia*), piquiá (*Caryocar villosum*) e tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) são consumidas na região in natura ou em forma de sucos e, atualmente, parte dessa produção vem sendo utilizada como matéria-prima para indústria de cosméticos, bioativos, produtos farmacêuticos, nutrição animal e outras infinidades de produtos (Yamaguchi; Souza, 2021; Santos, 2023).

Essas frutas, segundo os estudos de Pulgarin et al. (2023), estão em alta no mercado da fruticultura, não só gerando divisas para os produtores, como também resíduos agroindustriais com o seu beneficiamento. Calcula-se que do total de frutas processadas para a produção de sucos e polpas, geram-se entre 30% e 40% de resíduos agroindustriais (Roriz, 2012). Esses resíduos são considerados como custo operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental, e parte desse impacto ambiental é decorrente da falta de planejamento das empresas em relação ao gerenciamento dos resíduos agroindustriais (Giordani Junior et al., 2014).

O descarte inadequado dos resíduos agroindustriais gera problemas ambientais variados, sobretudo:

[...] a contaminação do solo, subsolo e possivelmente de recursos hídricos, assim como a atração de microrganismos e roedores, proliferadores de doenças, instabilidade da biodiversidade, a ameaça à saúde ambiental, e consequentemente, o aumento dos custos em saúde pública e

saneamento básico (Costa; Assahara 2020, p. 30).

Uma das alternativas para minimizar o descarte dos resíduos agroindustriais das frutas amazônicas é a compostagem, que é definida por Fialho *et al.* (2010) como um processo de decomposição biológica de materiais orgânicos sólidos diferentes em condições controladas de aerobiose, temperatura e umidade, para a obtenção de um material estável, que pode ser utilizado como fertilizante orgânico.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo inicial avaliar a utilização de resíduos de frutas amazônicas para o processo de compostagem como fertilizante orgânico na produção de hortaliça e, após a validação dos resultados, difundir essas informações em formato de práticas agrícolas e oficinas, buscando, assim, promover o desenvolvimento socioeconômico e ambiental por meio de práticas agrícolas sustentáveis, gerando renda e qualidade de vida para os agricultores familiares da região.

Nesse contexto, este relato de experiência tem como objetivo não só propagar as atividades extensionistas resultantes do projeto de Inovação PADCIT/IFAM, como também analisar a eficiência do uso dos resíduos de frutas amazônicas como matéria-prima em adubos orgânicos para produção de couve-manteiga. Objetivou-se, também, apresentar a experiência vivenciada no dia de campo, quando foram realizadas palestras e apresentações das técnicas alternativas de adubação para os agricultores familiares com a utilização dos resíduos agroindustriais como alternativa de nutrição do solo.

Frutas e frutos amazônicos: uma diversidade a ser explorada

Possuidor da maior biodiversidade do planeta, o bioma Amazônico abriga aproximadamente 25% de todas as espécies da fauna e da flora existentes no mundo (Mantovani, 2003), com destaque para os frutos endêmicos do bioma amazônico como: o açaí (*Euterpe precatoria* Mart.), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), o guaraná (*Paullinia cupana*), o bacuri (*Platonia insignis*) e o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), que vêm despertando interesse internacional devido às suas características únicas, como benefícios à saúde e o potencial para serem incorporadas a uma diversidade de produtos alimentícios e cosméticos.

Esses frutos são consumidos geralmente *in natura*, mas, com o avanço das pesquisas sobre suas propriedades, eles são utilizados como matéria-prima para as indústrias: fitoterápica, farmacêutica, de alimentos e de bebidas. Segundo Costa e Assahara (2020), esses resíduos tornam-se fontes de poluição e contaminação de corpos hídricos, de depreciação dos solos e proliferação de vetores como ratos, baratas e mosquitos, devido ao grande acúmulo de material orgânico, sendo necessária a adoção de práticas sustentáveis para a resolução dessa problemática de descarte inadequado dos resíduos.

Produção natural e sustentabilidade ambiental no Amazonas

No Amazonas, a produção de hortaliças vem ganhando destaque no cenário econômico da região (Conceição, 2016), e apesar de contribuir para o desenvolvimento social, cultural e econômico entre produtores, consumidores e sociedade, (Castro Neto, *et al.*, 2010), o

modelo produtivo adotado no Brasil, para a produção de hortaliças, ainda utiliza uma grande quantidade de adubos químicos e agrotóxicos, e esse uso indiscriminado desses insumos leva à degradação do meio ambiente (Souza; Medeiros; Souza, 2011).

Frente a esse paradoxo, a compostagem, que “é um processo aeróbio controlado de decomposição e conversão da matéria orgânica *in natura* em húmus e nutrientes em formas mineralizadas prontamente disponíveis às plantas” (Fia, 2023, p. 318), apresenta-se como uma alternativa de nutrição do solo e uma alternativa para o descarte desses resíduos agroindustriais (Almeida, 2021; Silva, *et al.*, 2022; Bronca, 2023).

A utilização de uma alternativa para o uso dos resíduos agroindustriais como fonte de nutrição para produção de hortaliças, como a couve-manteiga, é uma alternativa viável, ao se considerar que os resíduos agroindústrias são gerados e descartados sem nenhum manejo ou estudo prévio sobre as propriedades de seus constituintes e suas possíveis aplicabilidades, tornando-se fonte de contaminação de rios e florestas (Souza *et al.*, 2017).

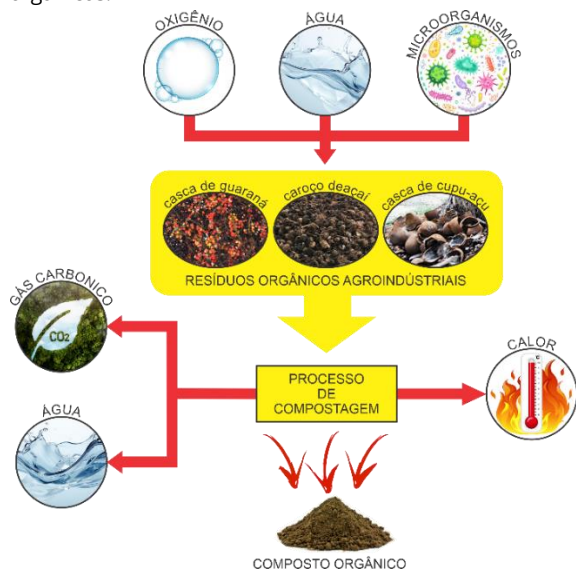
O uso de adubos orgânicos é uma possibilidade para atenuar as necessidades nutricionais na produção agrícola dos agricultores familiares da região, pois, apesar de o solo amazônico apresentar consideráveis teores de matéria orgânica, para a produção de hortaliças faz-se necessária uma complementação nutricional, pois o solo no Amazonas possui baixos níveis de nutrientes benéficos para a agricultura (Lima *et al.*, 2006; Quesada *et al.*, 2009).

Segundo Silva e Dias (2023), a gestão eficaz da produção de hortaliças, em

especial a produção de couve-manteiga, inclui a implementação de um sistema de irrigação adequado com o controle nutricional do solo, utilizando fertilizantes e dando preferência para o uso de matéria orgânica, uma vez que a presença de micro-organismos no solo melhora toda a sua estrutura e, conseqüentemente, também o desenvolvimento do cultivo (Henz; Alcantara; Resende, 2007).

Os diferentes métodos de compostagem fornecem nutrição e equilíbrio biológico ao solo, viabilizando a produção de hortaliças e demais culturas agrícolas. O processo de compostagem mais usual é a montagem em camadas (Figura 1), a qual utiliza diferentes materiais orgânicos como resíduos vegetais, esterco, resíduos orgânicos industriais, serragens, entre outros, com revolvimentos ou aeração passiva ou forçada (Kiehl, 2004).

Figura 1 – Processo de compostagem de resíduos orgânicos.



Fonte: Adaptado de Iguchi, 2008.

Os estudos de Yamaguchi, *et al.* (2016) vêm demonstrando que alguns nutrientes se concentram majoritariamente nas cascas e nas sementes dos frutos, que são os

principais subprodutos gerados no beneficiamento. Esses resíduos agroindustriais, atualmente, são utilizados como matéria-prima para a produção de biodiesel, ração para peixe, adubo orgânico e briquete, demonstrando assim viabilidade para o uso dos resíduos das frutas amazônicas para nutrição do solo por meio de processos de decomposição da matéria orgânica pela ação de fungos, bactérias e micro-organismos (Teixeira *et al.*, 2005).

Formação técnica para difusão de tecnologias sociais

A adoção de práticas sustentáveis contribui não somente para o meio ambiente, mas também para a geração de emprego e renda. No caso da compostagem, pode-se defini-la como uma tecnologia ambiental e de tecnologia social, pois contribui para o desenvolvimento sustentável, promovendo uma maior autonomia para os agricultores familiares locais e uma melhor qualidade de vida para todos os envolvidos.

O desenvolvimento do projeto atuou na difusão dos conhecimentos técnicos para orientação dos agricultores familiares, por meio de formação técnica, apresentando um conjunto de técnicas, metodologias e conhecimentos aplicados de forma colaborativa para resolver problemas de nutrição das hortaliças de forma orgânica, buscando, assim, promover mudanças positivas no sistema de produção local. A compostagem foi a técnica utilizada como matéria-prima para os resíduos agroindustriais das frutas amazônicas na produção de fertilizantes naturais e na promoção de uma agricultura sustentável.

O público-alvo da ação extensionista de capacitação foram os agricultores familiares que produzem hortaliças, pois, segundo Gusmão (2016) e Costa Júnior (2013), o cultivo de hortaliças é uma alternativa viável

para o atendimento nutricional da comunidade local e para geração de renda para os agricultores familiares, já que para essa atividade é possível a utilização de pequenas áreas, com rápido retorno econômico.

As práticas extensionistas de formação foram desenvolvidas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM *campus* Coari, localizado no Km 02, da Estrada Coari-Itapéua. Participaram 22 agricultores familiares cooperados da Cooperativa Agrícola da Estrada Coari-Itapéua – CAECI, além dos alunos do curso técnico em Agropecuária do IFAM *campus* Coari. A participação dos discentes deu-se pela possibilidade de acompanharem, na prática, a aplicação dos conteúdos teóricos obtidos na sala de aula de forma interdisciplinar.

As atividades do projeto foram desenvolvidas em duas etapas. A primeira foi a análise dos compostos nutricionais dos resíduos agroindustriais mais produzidos no município de Coari, dos quais se apresentaram em maior volume: o caroço do açaí (*Euterpe precatoria* Mart.), a casca do guaraná (*Paullinia cupana*) e a casca do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* schum.). A partir da análise dos resíduos, foi possível determinar as técnicas que foram utilizadas nas práticas de nutrição orgânica do solo para produção de hortaliças. As práticas foram realizadas no IFAM *Campus* Coari, com as seguintes palestras: A importância

da adubação orgânica para o meio ambiente e A produção de couve-manteiga utilizando adubo orgânico.

A temática das palestras foi a biodiversidade amazônica, com destaque para a geração e descarte dos resíduos agroindustriais de frutas amazônicas como o açaí, o cupuaçu e o guaraná. Nessa etapa, foi apresentado como o descarte inadequado dos resíduos agroindustriais dessas frutas é prejudicial para o meio ambiente, e quais seriam as alternativas de gestão ou destinação para adubação resultante do processo de compostagem.

A segunda etapa das atividades de extensão envolveu a capacitação dos agricultores familiares sobre as técnicas de acondicionamento, tratamento e utilização dos resíduos agroindustriais como adubo orgânico. As práticas foram realizadas em formato de atividades de campo, onde os agricultores puderam aprender técnicas de compostagem e manejo dos resíduos. Para essa prática, foram utilizados os seguintes resíduos agroindustriais (Figura 2): caroço de açaí despulpado (a), casca de cupuaçu (b) e casca de guaraná (c). Esses resíduos foram previamente coletados e transportados para as dependências do IFAM *campus* Coari. Para otimizar as práticas, cada etapa de beneficiamento dos resíduos foi preparada previamente em pilhas de compostagem para posterior uso como fertilizante orgânico na produção de couve ou outras hortaliças.

Figura 2 – Resíduos Agroindustriais de Frutas Amazônicas.



Fonte: Próprio autor, 2022.

O dia de campo iniciou com a recepção dos participantes, num total de 22 agricultores familiares da estrada Coari-Itapéua, pela equipe responsável (coordenador, técnicos e bolsistas). Os participantes foram conduzidos a uma sala de aula para explicação dos objetivos da prática e a importância da utilização de resíduos agroindustriais para a produção orgânica de hortaliças, em especial a produção de couve-manteiga. Em seguida, foi realizada uma palestra sobre compostagem e adubação orgânica, momento no qual foi realizada uma explicação teórica sobre os princípios da compostagem, os benefícios da adubação orgânica e os principais tipos de manejo para os resíduos agroindustriais, com foco na importância da compostagem para a nutrição e fertilidade do solo, e a sua relação com a produção sustentável e orgânica de alimentos.

Finalizada a apresentação teórica (Figura 3), os participantes foram conduzidos à área de produção vegetal do IFAM *campus* Coari, onde foi realizada uma demonstração, passo a passo do processo de compostagem, utilizando os resíduos agroindustriais de frutas como o caroço de açaí, a casca de cupuaçu e a casca de guaraná, em conjunto com outros materiais orgânicos, que poderiam estar disponíveis em suas propriedades (Figura 4).

Figura 3 - Oficina sobre compostagem.



Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 4 – Adubo Orgânico



Fonte: Próprio autor, 2022.

Nessa atividade, também foram abordadas temáticas como a relação do carbono, do nitrogênio, da umidade e da aeração para o processo de compostagem. Em seguida, os participantes foram divididos em grupos de trabalho para montarem as suas pilhas de compostagem. Após intervalo, foi realizada uma visita guiada nos talhões de produção e experimento do projeto, destacando os aspectos relacionados ao manejo do solo, controle de pragas e doenças e métodos de cultivo, evidenciando, para os participantes, os benefícios da adubação natural para a saúde das plantas e a qualidade dos alimentos produzidos.

Ao término da prática, foi realizada uma demonstração da aplicação do adubo natural obtido a partir da compostagem dos resíduos agroindustriais nas áreas de cultivo de couve, orientando os participantes sobre a quantidade e a frequência de aplicação do adubo, de acordo com as necessidades das plantas e a fertilidade do solo. Para finalizar a prática, os participantes foram conduzidos novamente à sala de aula, onde foi realizada uma roda de conversa, momento no qual eles puderam partilhar suas experiências, dúvidas, expectativas e sugestões sobre o

uso dos resíduos agroindustriais na compostagem e adubação orgânica. Por fim, agradeceu-se a participação dos agricultores e disponibilizou-se uma cartilha, produzida a partir dos resultados da análise química dos resíduos agroindustriais, técnicas de compostagem e recomendações para a adubação orgânica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como prática extensionista, a realização do projeto promoveu a integração entre a comunidade escolar do IFAM *Campus* Coari e os agricultores familiares da Estrada Coari-Itapéua desse município, difundindo os conhecimentos tecnológicos, e contribuindo para a elevação da produtividade e qualidade das práticas agrícolas desenvolvidas no município de Coari/AM, em especial para a produção de couve-manteiga. Outro fator que deve ser evidenciado é a possibilidade real da utilização dos resíduos agroindustriais como alternativa viável e econômica para os agricultores, como fonte alternativa de nutrição do solo, que visa à preservação do meio ambiente de forma sustentável e natural, contribuindo significativamente para melhorar a qualidade de vida e o aumento da competitividade, com vista ao desenvolvimento econômico nas áreas rurais. Quanto ao compromisso institucional de contribuir para o desenvolvimento sustentável local, os critérios foram atendidos, consolidando o compromisso com práticas agrícolas sustentáveis e a valorização dos conhecimentos tradicionais fundamentais para o êxito dessa iniciativa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal do Amazonas – IFAM, pelos incentivos financeiros via bolsas de Produtividade em Pesquisa, Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação e o Adicional de bancada por meio do Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Pesquisa Científica Aplicada à Inovação Tecnológica - PAD CIT.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. V. de. *Uso de resíduos agroindustriais na produção de superalimentos*. 2021. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2021.
- BRONCA, K. C. *(Bio)compostagem de Resíduos Agroindustriais para padronização e gestão ambiental sustentável*. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2023.
- CASTRO NETO, N., *et al.* Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. *Revista Percurso*, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.
- CONCEIÇÃO, S. G. da. *Amazônia em ontogenia: o caso da região metropolitana de Manaus*. 2016. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

COSTA JÚNIOR, J. V. L. C. *O cultivo de hortaliças em quintais como fonte Alternativa de renda para agricultores familiares: estudo de caso realizado na comunidade Vazantinha, Parnaíba-PI*. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - UESPI – Campus Professor Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba, 2013.

COSTA, I. G. da; ASSAHARA, C. H. Descarte de resíduos agroindustriais como atividade potencialmente poluidora: tutela ambiental e dano social. *Revista Húmus*, v. 10, n. 30, 25 nov. 2020. Disponível em: <http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/14283>. Acesso em: 17 jun 2024.

FIA, R. Resíduos orgânicos: processos de tratamento e potencial de uso agrícola. In: BETTIOL, W. et al. *Entendendo a matéria orgânica do solo em ambientes tropical e subtropical*. Brasília, DF: Embrapa, 2023, p. 317-349. Disponível em: <file:///C:/Users/CMDI/Downloads/Bettiol-Entendendo-materia-organica-2023.pdf>. Acesso em: 18 maio, 2023.

FIALHO, L. L.; SILVA, W. T. L.; MILORI, D. M. B. P.; SIMÕES, M. L.; MARTIN-NETO, L. Characterization of organic from composting of different residues by physicochemical and spectroscopic methods. *Bioresource Technology*, v.101, p.1927-1934, 2010.

FRAGA, R. G. et al. A inovação e sustentabilidade: a experiência do Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis. *Parcerias Estratégicas*, v. 25, n. 50, p. 37-52, 2021.

GIORDANI JUNIOR, R. et al. Resíduos Agroindustriais e Alimentação de Ruminantes. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, Porto Velho – RO, v. 3, n. 1, p. 93-104, 2014.

GUSMÃO, L. S. *Educação alimentar e nutricional: contribuições para a segurança alimentar e nutricional de famílias de zona rural*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2016.

HENZ, G. P. H.; ALCANTÂRA, F. A.; RESENDE, F. V. *Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

IGUCHI, C.Y. *Considerações gerais sobre a aplicação de esterco no processo de compostagem dos resíduos de poda e capina*. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas UNESP, Campus de Rio Claro, 2008.

KIEHL, E.J. *Manual de compostagem: maturação e Qualidade do Composto*. 9ª ed. Piracicaba: E.J.Kiehl, p. 173, 2004.

LIMA, H. N.; MELLO, J. W. V.; SCHAEFER, C. E. G. R.; KER, J. C.; LIMA, A. M. N. Mineralogia e química de três solos de uma toposequência da Bacia Sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, p. 59-68, 2006.

MANTOVANI, W. A degradação dos biomas brasileiros. In: RIBEIRO, W.C. *Patrimônio Ambiental Brasileiro*. São Paulo. EDUSP/ Imprensa Oficial do Estado, 2003.

- OLIVEIRA JÚNIOR, A. *Alimento e fome: a contradição no processo do desenvolvimento da Amazônia*. 2010. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento) - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará – UFPA, 2010.
- PULGARIN, M. G. da S. *Espécies de frutas amazônicas: potencialidades e desafios da bioeconomia no município de Benjamin Constant*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências - Biologia e Química) - Universidade Federal do Amazonas, Benjamin Constant-AM, 2023.
- QUESADA, C. A.; LLOYD, J.; ANDERSON, L. O.; FYLLAS, N. M.; SCHWARZ, M.; CZIMCZIK, C. I. Soils of Amazonia with particular reference to the Rain forest sites. *Biogeosciences Discussion, München*, v. 6, n. 2, p. 3851–3921, 2009.
- RORIZ, R. F. C. *Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Goiânia – Goiás, Brasil, 2012.
- SANTOS, J. P. *Formulação e caracterização de biofilmes ativos à base de pectinas extraídas de frutos amazônicos*. 2023. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.
- SILVA, A. de C.; DIAS, R. B, G. *Desafios da agricultura familiar na produção e comercialização de hortaliças: gestão da qualidade na produção*. 2023. Trabalho de conclusão de curso. (Curso superior de tecnologia em Gestão Comercial). Faculdade de Tecnologia de Assis, Prof. Dr. José Luiz Guimarães. Assis, 2023.
- SILVA, M. O. et al. Avaliação do comportamento térmico de compostagem de resíduos agroindustriais e agroflorestais. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 6, p. e8211628857-e8211628857, 2022.
- SOUZA, A. M. B. de; LIRA, M. dos S.; BARBOSA JUNIOR, L. B.; BANDEIRA, A. C.; SIMONETTI, E. R. de S. Avaliação dos substratos alternativos na produção de mudas de repolho em casas de vegetação no extremo norte de Tocantins. *Alagoas*, v. 1 n. 1. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, p. 1-4. 2017.
- SOUZA, A.; MEDEIROS A. R.; SOUZA A. C. Avaliação do impacto da exposição a agrotóxicos sobre a saúde de população rural do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 16, n. 8, p. 3519-3528, 2011.
- TEIXEIRA, et. al. *Processos de compostagem usando resíduos agroindustriais de açaí e de palmito do açaizeiro*. Circular técnica 41. Belém: Embrapa, 2005.
- YAMAGUCHI, K. K. L; SOUZA, E. S. Uso de piquiá (*Caryocar villosum*) como fonte de produtos biotecnológicos. *Revista de Ensino, Saúde e Biotecnologia do Amazonas*, v.3, n.1, p. 01-03, 2021.
- YAMAGUCHI, K. K. de L., et al. Avaliação in vitro da Atividade Fotoprotetora de Resíduos de Frutas Amazônicas. *Sci. Amaz*, v. 5, p. 109-116, 2016.