

PRINCÍPIOS DA AGROECOLOGIA COMO ESTRATÉGIAS PARA O APROVEITAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS DE MANDIOCA NO CONTEXTO AMAZÔNICO

PRINCIPLES OF AGROECOLOGY AS STRATEGIES FOR SUSTAINABLE UTILIZATION OF CASSAVA RESIDUES IN THE AMAZON CONTEXT

LISBOA, Flavia Augusta Miranda¹
MELLO, Vanessa Souza Álvares de²
SANTOS, Fabio Dias dos³
DUARTE, Adriano Macedo⁴
SANTOS, Marineide Rocha dos⁵
COELHO, Roberta de Fatima Rodrigues⁶
SOUSA, Romier da Paixão⁷
NASCIMENTO, Wagner Luís Nascimento do⁸

**Área Temática 4: Agroecologia, Agricultura Familiar Camponesa e Soberania Alimentar.
Modalidade: Artigo Científico (completo).**

Resumo

A produção alimentar global enfrenta desafios urgentes como a crise ambiental e a insegurança alimentar, evidenciando falhas estruturais do modelo convencional. Nesse contexto, a Agroecologia emerge como ciência fundamental para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis, integrando conhecimentos ecológicos, agrônômicos e sociais, e valorizando o conhecimento local para mitigar impactos ambientais. A mandioca, de grande importância socioeconômica para a agricultura familiar no nordeste do Pará, gera resíduos sólidos e líquidos (manipueira) que frequentemente são descartados inadequadamente, poluindo solo e água, apesar de seu potencial de aproveitamento. O objetivo deste artigo foi compreender como os princípios da Agroecologia se aplicam à gestão e aproveitamento dos resíduos do beneficiamento da mandioca por agricultores familiares, identificando desafios e oportunidades para promover a sustentabilidade dessa cultura e mitigar impactos negativos. A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica na base de dados Google Scholar, utilizando as palavras-chave "princípios", "agroecologia", "sistemas agroalimentares", "mandioca", e artigos publicados entre 2019 e 2024, além de trabalhos seminais anteriores para contextualização. Resultados parciais indicam que o aumento da reciclagem de biomassa e nutrientes é um pilar agroecológico crucial para o reaproveitamento desses resíduos. A análise reforça que a aplicação de princípios agroecológicos é essencial para tornar a cadeia produtiva da mandioca mais sustentável, transformando os resíduos em recursos e combatendo o descarte prejudicial, sendo um caminho promissor para a segurança alimentar e a resiliência dos sistemas produtivos amazônicos.

Palavras-chave: Agroecologia; Mandiocultura; Resíduos Agrícolas; Manipueira; Amazônia.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; flavia.lisboa@ifpa.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; vanessa.mello@ifpa.edu.br

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; fabio.dias@ifpa.edu.br

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; adriano.duarte@ifpa.edu.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; marineide.vet@gmail.com

⁶ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; roberta.coelho@ifpa.edu.br

⁷ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; romier.sousa@ifpa.edu.br

⁸ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal; wagner.nascimento@ifpa.edu.br

Abstract

Global food production faces urgent challenges such as environmental crisis and food insecurity, highlighting structural failures of the conventional model. In this context, Agroecology emerges as a fundamental science for building sustainable agri-food systems, integrating ecological, agronomic, and social knowledge, and valuing local knowledge to mitigate environmental impacts. Cassava, of great socioeconomic importance for family farming in northeastern Pará, generates solid and liquid residues (manipueira) that are often inadequately discarded, polluting soil and water, despite their potential for utilization. The objective of this article was to understand how the principles of Agroecology apply to the management and utilization of cassava processing residues by family farmers, identifying challenges and opportunities to promote the sustainability of this crop and mitigate negative impacts. The methodology consisted of a bibliographic review in the Google Scholar database, using the keywords "principles", "agroecology", "agri-food systems", "cassava", and articles published between 2019 and 2024, in addition to seminal works prior to contextualization. Partial results indicate that increasing biomass and nutrient recycling is a crucial agroecological pillar for the reuse of these residues. The analysis reinforces that the application of agroecological principles is essential to make the cassava production chain more sustainable, transforming residues into resources and combating harmful disposal, being a promising path for food security and resilience of Amazonian productive systems.

Key words: Agroecology; Cassava Cultivation; Agricultural Residues; Cassava Effluent; Amazon Region.

1. Introdução

A agricultura, apesar de ser fundamental para produção de alimentos e o desenvolvimento econômico, se apresenta como uma das principais atividades produtoras de resíduos sólidos em áreas rurais. Esses resíduos, que incluem materiais orgânicos, como: restos de animais, restos de vegetação e até materiais com potencial de periculosidade, como é o caso das embalagens de agrotóxicos. Esses resíduos quando não gerenciados adequadamente conforme orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), podem favorecer a degradação ambiental, contaminando a água, o solo e o ar, além de ocasionar problemas sanitários a população.

A geração de resíduos sólidos no meio rural decorre de mudanças nos padrões de vida e consumo, bem como nas práticas agrícolas. As comunidades rurais, impactadas pelas transformações socioeconômicas da globalização, não são mais estritamente tradicionais. Atualmente, os resíduos de área rurais são principalmente domésticos e provenientes da agricultura (Gomes; Silva; Silva, 2021).

Desse modo, a implementação de práticas agrícolas mais sustentáveis e políticas públicas eficazes para sua gestão, que ainda se configuram como um grande desafio. Nesse

cenário de desafios relacionados a geração de resíduos na agricultura, modelos de beneficiamento mais sustentáveis têm sido implementados, sobretudo no beneficiamento da mandioca, por meio da incorporação dos princípios da Agroecologia. Reconhecida como a ciência que fornece as bases para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis, integrando conhecimentos, incorporando dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas. Desse modo, essa ciência serve como subsídios para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis, pois inclui conhecimentos de outras áreas como: ecológicos, agrônômicos e sociais (Altieri, 2000).

Partindo desse pressuposto, o conceito de agroecologia contempla uma visão mais ampliada da sustentabilidade ao considerar as dimensões políticas e culturais. O conceito de sustentabilidade, embora com múltiplas interpretações, é fundamental por capturar preocupações sobre a coevolução dos sistemas socioeconômicos e naturais na agricultura (Becker; Silva, 2021).

Historicamente, os agroecólogos tendem a focar em experiências locais e na escala da propriedade, com menor atenção à política e a outros movimentos sociais. No entanto, a dinâmica dos agroecossistemas está intrinsecamente ligada à política, especialmente em níveis regionais e estatais, que desempenham um papel chave na transição agroecológica (González de Molina, 2011).

A transição de um modelo tradicional de agricultura para uma agricultura voltada para a sustentabilidade é a base da agroecologia. Não obstante, por se tratar de um processo social, isto é, por depender ainda da intervenção interação humana, a transição agroecológica implica não somente a busca de uma maior racionalização econômico-produtiva com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também uma mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais, é por isso, que o problema de produção agrícola não pode ser considerado apenas uma questão técnica (Altieri, 2002). Desse modo, essa área do conhecimento compreende os processos desde a produção até o consumo de alimentos e pode envolver vários tipos de culturas, entre elas destaca-se o cultivo da mandioca.

A cultura da mandioca possui uma grande importância socioeconômica no Brasil, especialmente para agricultores familiares, pois frequentemente representa a principal fonte de

renda e de emprego. Regiões como o nordeste do Pará concentram uma produção significativa, onde o processamento da mandioca ocorre majoritariamente em unidades artesanais ou familiares. Durante esse beneficiamento são gerados resíduos sólidos (cascas, bagaço) e líquidos (manipueira), e a falta de investimento e de assistência técnica no campo contribui para que os agricultores desconheçam alternativas de gerenciamento desses resíduos. Apesar do potencial de aproveitamento desses resíduos, como: fertilizantes, alimentação animal ou para a geração de energia, na prática, observa-se um descarte inadequado, especialmente da manipueira, que polui o solo e a água (Souza et al., 2019).

Silva (2020) menciona que os danos ambientais ocasionados pelo processo de beneficiamento da mandioca, especialmente pelo descascamento e da extração de goma, e o descarte de subprodutos como a manipueira e a casca, é considerado um problema sério que demanda solução. O autor descreve que esse líquido, após sair da prensa ou do tipiti, escorre superficialmente no solo sem tratamento, infiltrando-se no solo. Adicionalmente, é mencionado que, em certas situações, os resíduos do descascamento da mandioca são descartados nas margens dos cursos de água ou próximos as casas de beneficiamento da farinha, em locais conhecidos como monturos.

No contexto produtivo a mandioca em muitos territórios ainda é cultivada por agricultores familiares como monocultivo, não atendendo aos princípios agroecológicos, no entanto algumas iniciativas de policultivos são observadas especialmente no estado do Pará como é o caso da região Bragantina que utiliza o Sistema Bragantino de Produção (SBP), um método de produção agrícola desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental em colaboração com agricultores familiares no Nordeste Paraense. Este sistema se destaca pela diversificação de produtos por meio do cultivo consorciado, integrando a mandioca como cultura principal (Silva, 2020).

No SBP, os resíduos anteriormente descartados no meio ambiente, vem sendo reaproveitados na alimentação animal, adubação orgânica em plantas frutíferas, no controle de plantas espontâneas. São iniciativas embrionárias que transformam os resíduos em alimentos e adubos (Silva, 2020).

Considerando a relevância da mandioca para a agricultura familiar como geradora de renda, assim como os desafios ambientais e socioeconômicos associados ao seu

beneficiamento, a aplicação dos princípios da Agroecologia emerge como fundamental para tornar essa cadeia produtiva mais sustentável, especialmente no que tange à gestão dos resíduos gerados (Altieri, 2000).

Um dos pilares da agroecologia é o aumento da reciclagem de biomassa e nutrientes, o qual permite o reaproveitamento e a valorização dos resíduos sólidos e líquidos da mandioca.

Este artigo tem como objetivo compreender como os princípios da Agroecologia se aplicam à gestão e aproveitamento dos resíduos gerados no beneficiamento da mandioca por agricultores familiares, identificando desafios e oportunidades para promover a sustentabilidade dessa importante cultura e mitigar os impactos ambientais negativos.

2. Metodologia

Para investigar a aplicação dos princípios da agroecologia no beneficiamento sustentável da mandioca, foi conduzida uma revisão bibliográfica na base de dados Google Scholar, o qual a busca foi realizada em artigos de língua portuguesa e espanhola. Iniciou-se a busca a partir das palavras-chave “princípios”; “agroecologia”; sistemas agroalimentares”; “mandioca”. A pergunta base para esta revisão da literatura foi: Como os princípios da agroecologia podem contribuir para a sustentabilidade no beneficiamento da mandioca?

Para a seleção das publicações foram levados em consideração os seguintes critérios: artigos publicados no período de 2019 a 2024, e a qualidade das fontes, priorizando aquelas publicadas em periódicos relevantes. Foram considerados ainda para contextualização da pesquisa, publicações anteriores a 2019, de trabalhos seminais para contextualização sobre princípios da agroecologia.

Os critérios de exclusão dos artigos na base de dados pesquisada foram: estudos que não se concentrassem no contexto brasileiro e espanhol; publicações anteriores a 2019 e artigos em duplicatas. Essa ação buscou sintetizar e analisar trabalhos sobre práticas agroecológicas que podem minimizar impactos ambientais negativos causados pelo processo de beneficiamento da mandioca, com destaque para os resíduos sólidos e líquidos (manipueira).

A realização dessa revisão da literatura se justifica em virtude da necessidade de ampliar debates sobre a implementação de sistemas agroalimentares mais sustentáveis, a exemplo da do beneficiamento da mandioca. Para a realização desta pesquisa, empregou-se uma abordagem

sistemática que incluiu a leitura, a análise e a interpretação de fontes diversas, como artigos e documentos (Gil, 2021).

Diante dos diversos desafios observados no planeta como: mudanças climáticas, degradação do solo, da água, perda da biodiversidade, compreender como os princípios da agroecologia podem contribuir para a mudança no cenário atual é de grande importância para o alcance da sustentabilidade ambiental e para a garantia da segurança alimentar.

3. Resultados/Discussão

3.1 Fundamentos da Agroecologia e o Processo de Transição Agroecológica

Agroecologia é reconhecida como a ciência que fornece as bases para a construção de sistemas agroalimentares sustentáveis, integrando conhecimentos (vai além de uma visão puramente técnica da agricultura), incorporando dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas. Ela incorpora conhecimentos ecológicos, agrônômicos e sociais (Altieri, 2002). O conceito de sustentabilidade na agroecologia considera a coevolução dos sistemas socioeconômicos e naturais na agricultura, incluindo aspectos políticos e culturais (Becker; Silva, 2021).

Conforme Caporal e Petersen (2012), os fundamentos da Agroecologia começaram a ser delineados em 1981, quando Stephen R. Gliessman, com base em práticas ancestrais de povos indígenas do México, sistematizou seus ensinamentos ecológicos em um trabalho que serviu como uma das primeiras aproximações ao conceito. Paralelamente, em 1983, Miguel Altieri introduziu a Agroecologia como as "bases científicas para uma agricultura alternativa", conceito que mais tarde evoluiu para "bases científicas para uma agricultura sustentável". Gliessman e Altieri são considerados precursores na construção do paradigma agroecológico, buscando uma nova integração entre a agronomia e a ecologia (Caporal; Petersen, 2012).

A transição agroecológica é um processo de mudança gradual que, com o tempo, transforma a forma como se manejam os agroecossistemas. Ela propõe a substituição de um modelo de produção agroquímico, que depende intensamente de insumos externos, por um estilo de agricultura mais autônomo, que incorpora princípios, métodos e tecnologias de base ecológica (Altieri, 2002).

Da mesma forma, o processo de transição agroecológica não dispensa o progresso técnico e o avanço do conhecimento científico, mas deve incluir considerações de natureza diversa, como aspectos econômicos, sociais, culturais, políticos, ambientais e éticos (Caporal; Costabeber, 2004).

Do ponto de vista das alterações que a transição agroecológica promove nos agroecossistemas, essa jornada de um modelo de agricultura convencional para um sistema produtivo de base ecológica é conformada por três níveis principais, conforme Gliessman (2000):

- **Conscientização e Racionalização:** O primeiro nível envolve a conscientização do agricultor e a racionalização das técnicas convencionais. O objetivo é aumentar a eficiência no uso de insumos internos, reduzindo a dependência de produtos externos onerosos, finitos e ambientalmente prejudiciais.

- **Substituição de Insumos e Práticas:** Em seguida, ocorre a substituição de insumos sintéticos e práticas convencionais por técnicas e insumos alternativos que sejam menos agressivos ao meio ambiente.

- **Redesenho do Agroecossistema:** O nível mais avançado da transição é o redesenho completo do agroecossistema. Aqui, o sistema produtivo é rearranjado para funcionar com base em um novo conjunto de processos ecológicos, através do manejo da biodiversidade, buscando resolver quaisquer problemas remanescentes dos níveis anteriores (Gliessman, 2000).

É fundamental salientar que a transição agroecológica no nível do agroecossistema começa com a própria tomada de decisão da família rural em realizar a conversão. No entanto, esse percurso, que não tem um ponto de chegada predeterminado, impõe aos agricultores familiares inúmeras restrições de diversas ordens, sejam elas técnicas, produtivas ou de sociabilidade.

Além dessas barreiras iniciais, os agricultores frequentemente se deparam com um regime agroalimentar onde as corporações transnacionais exercem um controle cada vez maior sobre todos os elos da cadeia: produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos (Petersen, 2013). Esse cenário adiciona uma camada extra de complexidade aos desafios enfrentados pelas famílias que buscam a agroecologia.

No Brasil, a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER), formalizada em 2004, emergiu da necessidade de uma Extensão Rural Agroecológica para dar suporte técnico a esses processos de transição (Caporal; Petersen, 2012).

3.2. A mandiocultura familiar e a gestão de resíduos sob a perspectiva Agroecológica

A cultura da mandioca possui uma grande importância socioeconômica no Brasil, especialmente para agricultores familiares, representando frequentemente a principal fonte de renda e emprego. No nordeste do Pará, o beneficiamento da mandioca majoritariamente é realizado em unidades artesanais ou familiares com pouca infraestrutura e gera volumes significativos de resíduos sólidos, cascas, bagaço, e líquidos, manipueira (Souza et al., 2019).

O descarte inadequado desses resíduos, especialmente da manipueira, polui o solo e a água, configurando um problema ambiental e de saúde pública. A manipueira, por sua toxicidade e volume, é particularmente problemática quando descartada a céu aberto, porém esse resíduo, atualmente considerado como um problema ambiental e de saúde pública, pode ser transformado em recursos e novas forças de produção que é um pilar da agroecologia (Santos, 2006).

A produção de bioenergia ou fertilizantes a partir da manipueira, como alternativas já identificadas na literatura, alinha-se diretamente com o princípio de aumento da reciclagem de biomassa e otimização da disponibilidade de nutrientes (Gliessman, 2000). O uso das cascas e do bagaço como adubo ou ração animal representa a aplicação do mesmo princípio. Porém Souza et al. (2019) afirma que a falta de suporte técnico e conhecimento por parte dos agricultores sobre o potencial e as tecnologias de manejo desses resíduos impede a implementação efetiva do princípio de reciclagem.

O reaproveitamento dos resíduos (sólidos e líquidos) não apenas soluciona um problema ambiental (poluição do solo e da água), mas contribui para a redução da necessidade de adquirir insumos externos caros, aumentando a autossuficiência e o controle local dos agricultores sobre seu sistema produtivo.

Logo, a aplicação dos princípios da Agroecologia é fundamental para tornar a cadeia produtiva da mandioca mais sustentável, especialmente na gestão de resíduos. A Agroecologia

oferece um referencial holístico que aborda as inter-relações dentro do agroecossistema e com o contexto socioeconômico e político.

A diversificação, como o cultivo de mandioca em policultivos ou sistemas agroflorestais, é crucial para a resiliência e otimização de recursos na agricultura sustentável (Souza et al., 2019). A conservação e regeneração do solo e da água, por meio do manejo de resíduos e práticas agroecológicas como cobertura do solo e manejo de matéria orgânica, também são essenciais (Altieri, 2002).

3.3. Desafios socioeconômicos, políticos e a abordagem sistêmica da agroecologia na mandiocultura

A aplicação dos princípios da agroecologia à produção sustentável da mandioca por agricultores familiares revela a necessidade de uma abordagem holística que transcenda a mera otimização técnica na unidade produtiva (Altieri, 2000).

Altieri (2002) e González de Molina (2011), indicam que além dos desafios técnicos no manejo de resíduos, existem desafios socioeconômicos significativos, e que a desigualdade no acesso a recursos e renda prejudica a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Agricultores de mandioca enfrentam desafios como a falta de acesso à educação e assistência técnica, dependência de atravessadores e barreiras para acessar políticas públicas, reflexo de relações de poder e desigualdade que a Agroecologia Política busca combater (González de Molina, 2011). Souza et al. (2019) enfatiza a importância de renda e acesso equitativo aos recursos para a sustentabilidade.

A ausência de conhecimento e suporte técnico não se refere apenas a uma lacuna de informação ou investimento, mas uma consequência sistêmica das relações de poder e da ausência de políticas públicas que historicamente não priorizam o agricultor familiar e a sustentabilidade ambiental de forma integrada. A ineficácia da assistência técnica convencional e a dificuldade de acesso a políticas de fomento contribuem para essa lacuna.

A autonomia é vital para os agricultores familiares. De acordo com González de Molina (2011), a dependência de insumos externos e mercados globais desequilibrados pode minar o

controle dos agricultores sobre a produção, como ilustrado pela dependência de atravessadores no caso da mandioca, conforme Souza et al. (2019).

A Agroecologia visa reduzir essa dependência, promovendo a autossuficiência e o controle local. Nesse contexto, o conceito de soberania alimentar surge como uma alternativa à segurança alimentar clássica, priorizando o controle local sobre o sistema alimentar. A dinâmica dos agroecossistemas e a transição para uma agricultura mais sustentável ocorrem em múltiplas escalas (González de Molina, 2011).

Os problemas de resíduos da mandiocultura demonstram que sua sustentabilidade não se esgota na propriedade rural (Souza et al., 2019). É necessária uma visão mais ampla que conecte produção, processamento, distribuição e consumo em um enfoque de sistema agroalimentar (González de Molina, 2011).

A politização do consumo e a construção de sistemas agroalimentares locais baseados na agroecologia, com alianças entre produtores e consumidores, são estratégias propostas para impulsionar essa mudança (Becker; Silva, 2021). Estes poderiam ser apresentados como meios para superar essa dificuldade, ao criar uma demanda por produtos mais sustentáveis e circuitos que valorizem as práticas agroecológicas, incentivando assim o investimento em manejo adequado de resíduos e na capacitação direcionada.

A Agroecologia Política identifica a ausência de políticas públicas eficazes, assistência técnica e organização dos agricultores (como cooperativas) como barreiras significativas. Além disso, conflitos sobre o acesso e uso de recursos, como os gerados pelo descarte incorreto de resíduos, são vistos como impulsionadores de mudança socioecológica. A promoção da produção sustentável da mandioca, especialmente para os pequenos produtores, deve ser guiada pelos princípios agroecológicos, integrando o manejo de resíduos, fortalecendo a diversificação, conservando recursos naturais e enfrentando desigualdades socioeconômicas e a falta de suporte institucional (Becker; Silva, 2021).

4. Caminhos para a Sustentabilidade

A aplicação dos princípios da Agroecologia à produção e beneficiamento da mandioca por agricultores familiares emerge como um caminho promissor para a sustentabilidade ambiental, econômica e social dessa importante cultura, destacando-se, princípio de reciclagem

e manejo da matéria orgânica, com o aproveitamento e valorização dos resíduos sólidos e da manipueira. No entanto, a falta de conhecimento e de suporte técnico impede que os agricultores aproveitem esse potencial (Souza et al., 2019).

Foram observados desafios socioeconômicos enfrentados pelos agricultores como: a dependência de intermediários, a falta de acesso a políticas de fomento e a carência de assistência técnica, demonstram a necessidade de abordar a sustentabilidade da mandioca sob a perspectiva da equidade social e da autonomia (Souza et al., 2019; Altieri, 2002). Tais questões estão intrinsecamente ligadas a relações de poder e exigem intervenções políticas e institucionais que promovam a justiça ambiental e social (González de Molina, 2011).

Logo, a produção sustentável da mandioca, especialmente para os agricultores familiares, deve ser guiada pelos princípios agroecológicos, o que implica em integrar o manejo de resíduos como parte do ciclo produtivo, fortalecer a diversificação produtiva, conservar os recursos naturais e, enfrentar as desigualdades socioeconômicas e a falta de suporte institucional que limitam o potencial de sustentabilidade dessa cultura.

5. Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural e Sistemas Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Castanhal pela oportunidade de qualificação.

Nossos sinceros agradecimentos também se estendem aos professores Roberta de Fátima Rodrigues Coelho, Romier da Paixão Sousa e Wagner Luis Nascimento do Nascimento cuja dedicação e orientação foram fundamentais para concretização deste artigo.

Referências

ALTIERI, Miguel Angel. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. In: NICHOLLS, Clara I. (Org.). **Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable**. México, D.F.: PNUMA, 2000. p. 27-34.

ALTIERI, M. A. **Biotecnologia agrícola: mitos, riscos ambientais e alternativas**. Porto Alegre: EMATER- RS, 2002. Disponível em <https://cabiouel.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/04/altieri-biotecnologia-mitos-e-riscos-ambientais.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2025.

BECKER, Cláudio; SILVA, Simone Rossetto da. Revisitando os conceitos de Transição Agroecológica e Sistemas Agroalimentares Sustentáveis. In: BECKER, Cláudio; SILVA, Simone Rossetto da (Org.). **Agroecologia: métodos e técnicas para uma agricultura sustentável**, v. 5. São Paulo: Editora Científica Digital, 2021. p. 274-285.

BRASIL. **Lei nº 12.305/2010** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. 2010. Acesso em: 15 jun. 2025.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, Francisco Roberto; PETERSEN, Paulo. Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil. **Agroecologia**, v. 6, p. 63-74, 2012.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **The State of Food Security and Nutrition in the World 2024 - Financing to end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms**. Roma, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d5be2ffc-f191-411c-9fee-bb737411576d/content>. Acesso em: 06 jun. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

GLIESSMAN, Stephen Russell. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 2000.

GOMES, Marcelo da Silva; SILVA, Giliardi Camilo da; SILVA, Claudionor de Oliveira. Resíduos sólidos no espaço rural: uma análise do assentamento Pindoba I em União dos Palmares. **Diversitas Journal**, Maceió, AL, v. 6, n. 1, p. 352-375, jan./mar. 2021. Disponível em: https://periodicos.ifal.edu.br/diversitas_journal/. Acesso em: 23 jun. 2025.

GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel. Algumas notas sobre agroecología y política. **Agroecologia**, v. 6, p. 9-21, 2011. Disponível em: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160621>. Acesso em: 06 jun. 2025.

PETERSEN, Paulo. Editorial. **Revista Agriculturas**, v. 10, n. 1, p. 1, 2013.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA, Lidenilson Sousa da. **Estratégia de valorização da Farinha de Bragança, Pará: controvérsias no processo da certificação da Indicação Geográfica (IG)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

SOUSA, Romier da Paixão. **Educação em agroecologia: reflexões sobre a formação contra-hegemônica de camponeses no Brasil**. **CIÊNCIA E CULTURA**, v. 69, p. 28-33, 2017.

SOUZA, Fernanda Vanessa de Aragão; RIBEIRO, Suezilde da Conceição do Amaral;
SILVA, Felix Lelis da Silva; TEODÓSIO, Albert Einstein Mathias de Medeiros. Resíduos da
mandioca em agroindústrias familiares no nordeste do Pará. **Revista Verde de Agroecologia
e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, PB, v. 14, n. 1, p. 92-98, jan./mar. 2019.

