



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
FACULDADE DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CAMPO
CURSO DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

IGO FORO DA COSTA
MARIELLY DA SILVA SANTOS

**CRIAÇÃO DE AVES CAIPIRAS EM SEMICONFINAMENTO COM MANEJO
ECOLÓGICO:** estudo de caso no Sítio São João, Acará-PA

ACARÁ - PA
2026

IGO FORO DA COSTA
MARIELLY DA SILVA SANTOS

**TÍTULO: CRIAÇÃO DE AVES CAPIRAS EM SEMICONFINAMENTO COM MANEJO
ECOLÓGICO:** estudo de caso no Sítio São João, Acará-PA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Agroecologia, pela Universidade Federal do Pará - Campus de Abaetetuba.

Orientador: Prof. Paulo Celso Santiago Bittencourt.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de
Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C837c Costa, Igor Foro da.
Criação de aves caipiras em semiconfinamento com manejo ecológico
: estudo de caso no Sítio São João, Acará - PA / Igor Foro da Costa,
Marielly Da Silva Santos. — 2026.
32 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt Trabalho de
Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará,
Campus Universitário de Abaetetuba, Tecnologia em
Agroecologia, Abaetetuba, 2026.
1. avicultura caipira. 2. semiconfinamento. 3. compostagem. 4.
agricultura familiar. 5. sustentabilidade. I. Santos, Marielly Da Silva.
II. Título.

CDD 630.275

IGO FORO DA COSTA
MARIELLY DA SILVA SANTOS

**CRIAÇÃO DE AVES CAIPIRAS EM SEMICONFINAMENTO COM MANEJO
ECOLÓGICO: estudo de caso no Sítio São João, Acará-PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Agroecologia, pela Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba.

Orientador: Prof. Paulo Celso Santiago Bittencourt.

Data de aprovação: 03/07/2026

Conceito: Excelente

BANCA EXAMINADORA

Orientador

Prof. Paulo Celso Santiago Bittencourt
UFPA - Campus de Abaetetuba

Examinador Interno

Prof. Ricardo Eduardo de Freitas Maia
UFPA

Examinador Externo

Prof. Artur Vinicius Ferreira dos Santos
UFPA - Campus de Abaetetuba

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, rendemos toda a honra e toda a glória a Deus, por Sua infinita bondade, misericórdia e fidelidade. Foi Ele quem iluminou cada passo desta caminhada, fortaleceu-nos nos momentos de dificuldade, renovou nossas esperanças diante dos desafios e nos concedeu sabedoria, perseverança e coragem para chegarmos até esta conquista. Sem a Sua presença constante em nossas vidas, este sonho não teria se tornado realidade.

Às nossas mães, Maria Angela e Dalva Maria, expressamos nossa mais profunda gratidão. Obrigado pelo amor incondicional, pelo carinho, pelos ensinamentos, pelos conselhos e pelos inúmeros sacrifícios realizados ao longo de nossas vidas. Vocês sempre acreditaram em nosso potencial, mesmo quando nós mesmos duidávamos, oferecendo apoio, incentivo e palavras de conforto nos momentos mais difíceis. Foram vocês que nos ensinaram o verdadeiro significado da força, da dedicação, da humildade e da honestidade. Esta conquista também pertence a vocês, que sempre estiveram ao nosso lado, sendo nosso alicerce, nossa inspiração e nosso maior exemplo de determinação e amor.

Aos nossos companheiros de vida, Sidney Gama e Manoely, deixamos nosso sincero agradecimento pelo amor, compreensão, incentivo e paciência durante toda essa trajetória. Obrigado por compartilharem conosco cada desafio, por compreenderem as ausências, acolherem nossas preocupações, celebrarem cada pequena conquista e nunca permitirem que desistíssemos dos nossos objetivos. O apoio de vocês tornou esta caminhada muito mais leve, fortalecendo-nos nos momentos de cansaço e renovando nossas forças para seguir em frente. Esta vitória também é de vocês.

Ao nosso orientador, Prof. Paulo Celso Santiago Bittencourt, nossa sincera gratidão pela dedicação, competência, paciência e disponibilidade durante toda a elaboração deste trabalho. Agradecemos pelos conhecimentos compartilhados, pelas orientações seguras, pelas contribuições valiosas e pelo incentivo constante, fundamentais para o desenvolvimento e conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Manifestamos também nosso reconhecimento e agradecimento ao coordenador do curso, Prof. Ricardo Eduardo de Freitas, pelo comprometimento, liderança e dedicação durante todo o período de nossa formação acadêmica. Sua atuação foi essencial para a condução do curso, sempre buscando soluções diante das dificuldades e dos inúmeros desafios enfrentados ao longo dessa caminhada. Sua responsabilidade, atenção e empenho contribuíram significativamente para que pudéssemos concluir esta etapa tão importante de nossas vidas.

Estendemos nossos agradecimentos à Roberta Rowsy, esposa do coordenador, que esteve presente em diversos momentos, oferecendo apoio, acolhimento e colaboração sempre que necessário. Sua disposição em auxiliar e sua dedicação diante dos contratempos enfrentados

durante o curso demonstram seu compromisso com todos os alunos, tornando essa jornada mais tranquila e fortalecendo o espírito de união entre a equipe e a turma.

Aos nossos colegas de faculdade, agradecemos pela amizade, pelo companheirismo, pelas experiências compartilhadas e pelo apoio mútuo ao longo desses anos. Cada trabalho em grupo, cada conversa, cada incentivo e cada momento vivido contribuíram para nosso crescimento acadêmico e pessoal.

Por fim, agradecemos a todos os familiares, amigos e pessoas que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória. Seja por meio de uma palavra de incentivo, de uma oração, de um gesto de carinho ou de um apoio silencioso, cada contribuição foi importante para que este sonho se concretizasse. A todos, nossa eterna gratidão.

"Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos."

Provérbios 16:3

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso analisa a criação de aves caipiras em semiconfinamento com manejo ecológico, tomando como referência as práticas produtivas observadas no Sítio São João, localizado no município de Acará, Pará. O objetivo foi descrever e analisar procedimentos ligados à estrutura física, ao manejo alimentar, ao manejo hídrico e sanitário, à renovação da cama de aviário e ao reaproveitamento dos resíduos orgânicos por meio da compostagem. A pesquisa, de natureza descritiva e abordagem qualitativa, foi desenvolvida entre fevereiro e maio de 2026, por meio de observação direta, levantamento de dados da propriedade, registros fotográficos e revisão bibliográfica em fontes técnicas e científicas verificáveis. O sistema observado combina abrigo noturno, acesso diurno ao piquete, uso de ração formulada na propriedade, complementação com recursos alimentares disponíveis no ambiente, fornecimento de água tratada, cuidado preventivo com a saúde das aves e utilização da cama como insumo para adubação. Os resultados indicam que o semiconfinamento pode favorecer a rusticidade das aves, a organização sanitária, o aproveitamento de recursos locais e a geração de renda complementar, desde que haja planejamento, higiene, registro de manejo e acompanhamento constante do lote. A experiência reforça a avicultura caipira como alternativa produtiva compatível com a agricultura familiar e com princípios agroecológicos, especialmente pela integração entre produção animal, reciclagem de nutrientes e uso racional dos recursos da propriedade.

Palavras-chave: avicultura caipira; semiconfinamento; compostagem; agricultura familiar; sustentabilidade.

ABSTRACT

This undergraduate final paper analyzes the raising of free-range chickens in a semi-confined system with ecological management, using as reference the production practices observed at Sítio São João, located in the municipality of Acará, Pará, Brazil. The objective was to describe and analyze procedures related to housing structure, feeding management, water and sanitary management, poultry litter renewal, and the reuse of organic residues through composting. The research is descriptive and qualitative, developed from February to May 2026 through direct observation, collection of field information, photographic records, and bibliographic review based on verifiable technical and scientific sources. The observed system combines night housing, daytime access to a paddock, feed prepared on the property, supplementation with locally available food resources, treated water supply, preventive health care, and the use of poultry litter as an input for soil fertilization. The results indicate that semi-confinement can support bird rusticity, sanitary organization, local resource use, and complementary income generation when there is planning, hygiene, management records, and continuous monitoring of the flock. The experience reinforces free-range poultry farming as a productive alternative aligned with family farming and agroecological principles, especially because it integrates animal production, nutrient recycling, and rational use of farm resources.

Keywords: free-range poultry farming; semi-confinement; composting; family farming; sustainability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	09
2.1 Agroecologia, agricultura familiar e sistemas produtivos integrados	09
2.2 Avicultura caipira em semiconfinamento	10
2.3 Estrutura física, alimentação e bem-estar das aves	11
2.4 Biossegurança, sanidade e manejo da água	12
2.5 Cama de aviário, compostagem e sustentabilidade	13
3 METODOLOGIA	14
3.1 Caracterização da área de estudo	14
3.2 Procedimentos de pesquisa	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 Descrição do sistema observado	16
4.2 Organização produtiva e estrutura de criação	19
4.3 Manejo alimentar, hídrico e sanitário	19
4.4 Manejo da cama e reaproveitamento agrícola	23
4.5 Resultados produtivos e contribuição socioeconômica	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A criação de aves caipiras em semiconfinamento com manejo ecológico reúne cuidados produtivos, sanitários e ambientais que são importantes para a agricultura familiar. Nesse sistema, as aves permanecem protegidas em galpão nos horários de repouso e têm acesso controlado à área externa durante o dia, o que favorece comportamentos naturais, como ciscar, caminhar, buscar insetos e utilizar o ambiente de forma ativa. Diferentemente de uma criação solta sem controle, o semiconfinamento exige abrigo adequado, comedouros, bebedouros, manejo de cama, planejamento alimentar e observação contínua do lote (Calderaro et al., 2021; Embrapa, 2018).

A avicultura caipira possui relevância social e econômica porque pode ser conduzida com estruturas simples, aproveitamento de recursos locais e participação direta da família. Em pequenas propriedades, a produção de ovos e aves contribui para o autoconsumo, para a venda local e para a diversificação das atividades produtivas. Esse aspecto é coerente com a Política Nacional da Agricultura Familiar, que reconhece a importância social e econômica dos agricultores familiares no desenvolvimento rural brasileiro (Brasil, 2006).

No campo agroecológico, a criação de aves não deve ser vista como atividade isolada, mas como parte de um agroecossistema. A integração entre produção animal, culturas vegetais, uso de resíduos orgânicos e manejo cuidadoso do solo fortalece ciclos internos de nutrientes e reduz desperdícios. Essa perspectiva aproxima a prática produtiva familiar de princípios da agroecologia, que valoriza a diversidade, a autonomia local, o conhecimento dos agricultores e a redução da dependência de insumos externos (Altieri, 2012; Gliessman, 2015).

No Sítio São João, localizado no município de Acará, no estado do Pará, a criação de aves caipiras integra um conjunto de atividades familiares que inclui açaí, piscicultura, agricultura, extrativismo, artesanato e criação animal. A experiência observada combina galpão, piquete, ração preparada na propriedade, fornecimento de água tratada, controle da cama de aviário e uso posterior do material como adubo orgânico. Essa organização demonstra uma estratégia de diversificação produtiva com aproveitamento dos recursos disponíveis na própria unidade familiar.

O problema que orienta este trabalho pode ser formulado da seguinte maneira: de que forma a criação de aves caipiras em semiconfinamento com manejo ecológico, desenvolvida no Sítio São João, contribui para a organização produtiva, sanitária, ambiental e econômica da

propriedade familiar? A pergunta parte da necessidade de registrar experiências práticas de agricultores familiares e analisá-las com apoio de referências técnicas e científicas verificáveis.

O objetivo geral é analisar a criação de aves caipiras em semiconfinamento com manejo ecológico no Sítio São João, destacando estrutura física, alimentação, manejo hídrico e sanitário, controle da cama de aviário e reaproveitamento dos resíduos. Os objetivos específicos são: caracterizar a propriedade e o sistema de criação; descrever a rotina de manejo alimentar, hídrico e sanitário; analisar a renovação da cama e sua destinação; e discutir os resultados produtivos, ambientais e socioeconômicos observados.

A justificativa do estudo está relacionada à importância de sistematizar práticas produtivas que nascem da agricultura familiar e que podem contribuir para segurança alimentar, geração de renda, autonomia de manejo e uso racional dos recursos locais. Em criações de pequena escala, recomendações simples de biossegurança, higiene, alimentação e controle de resíduos podem reduzir riscos sanitários e melhorar a sustentabilidade do sistema (Caron, 2023; Brasil, 2025a).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Agroecologia, agricultura familiar e sistemas produtivos integrados

A agroecologia é compreendida como campo de conhecimento, prática social e enfoque de manejo dos agroecossistemas. Sua contribuição para a agricultura familiar está na valorização da diversidade produtiva, na redução da dependência de insumos externos e na integração entre processos ecológicos e necessidades sociais. Para Altieri (2012), sistemas agroecológicos tendem a fortalecer a estabilidade produtiva quando associam diversidade, reciclagem de nutrientes e uso de conhecimentos locais. Gliessman (2015) também ressalta que a sustentabilidade agrícola depende de relações ecológicas mais equilibradas dentro do sistema produtivo.

Na agricultura familiar, a diversificação da produção é uma estratégia de permanência no campo. A combinação entre cultivos, criação animal, extrativismo, pequenas agroindústrias, venda direta e autoconsumo amplia a segurança alimentar e reduz a vulnerabilidade econômica. Nesse sentido, a criação de aves caipiras pode ser articulada a outras atividades da propriedade, pois fornece ovos, carne, esterco e cama para compostagem, além de funcionar como fonte complementar de renda (Embrapa, 2018; Azevedo; Moreira; Santos, 2024).

A integração entre as atividades produtivas também contribui para a gestão ambiental. A cama de aviário, quando corretamente manejada e composta, pode retornar ao solo como fonte de matéria orgânica e nutrientes, deixando de ser apenas resíduo. Essa prática dialoga com a lógica agroecológica de fechamento de ciclos, na qual resíduos de uma atividade passam a ser insumos de outra (Martins *et al.*, 2023; Souza, 2021).

No caso de propriedades familiares amazônicas, a diversificação produtiva precisa ser entendida em diálogo com as condições locais de acesso, transporte, disponibilidade de matéria-prima, mercado consumidor e mão de obra familiar. A realidade do Sítio São João demonstra essa articulação, pois a criação de aves está integrada a atividades como açaí, piscicultura, agricultura e extrativismo, compondo uma estratégia de uso múltiplo da área.

2.2 Avicultura caipira em semiconfinamento

A avicultura caipira se caracteriza por sistemas de criação menos intensivos, uso de aves rústicas ou adaptadas, aproveitamento de áreas externas e valorização de produtos associados à produção familiar. Embora exista grande diversidade de formas de criação, o semiconfinamento é uma alternativa que combina proteção e liberdade controlada, pois mantém as aves em galpão durante parte do dia ou da noite e permite acesso ao piquete em horários definidos (Embrapa, 2007; Embrapa, 2018).

O sistema alternativo de criação de galinhas caipiras é recomendado por publicações técnicas da Embrapa como estratégia de segurança alimentar e geração de renda, especialmente em propriedades familiares. Além da produção de ovos e carne, esse tipo de sistema favorece o aproveitamento de subprodutos, com destaque para a cama de aviário como material orgânico de valor agrícola (Embrapa, 2018).

O semiconfinamento também permite maior controle do manejo quando comparado à criação totalmente solta. O produtor consegue organizar horários de alimentação, observar aves doentes ou debilitadas, controlar predadores, recolher ovos com mais regularidade e reduzir perdas. Ao mesmo tempo, a presença do piquete favorece o exercício, exposição ao sol, pastejo e busca de alimentos naturais, aspectos associados ao bem-estar e ao comportamento das aves (Calderaro *et al.*, 2021; Paula *et al.*, 2025).

Estudos recentes sobre avicultura familiar e agroecológica mostram que a produção caipira tem potencial de fortalecer renda e alimentação, mas também apresenta desafios ligados à assistência técnica, organização coletiva, comercialização, sanidade e regularidade produtiva (Azevedo; Moreira; Santos, 2024; Lima *et al.*, 2023). Por isso, o êxito do sistema depende tanto do conhecimento prático da família quanto da adoção de registros e orientações técnicas adequadas.

2.3 Estrutura física, alimentação e bem-estar das aves

A estrutura física é o componente central da criação em semiconfinamento. O galpão precisa proteger as aves contra chuva, sol excessivo, ventos, frio, predadores e entrada de animais estranhos. Também deve permitir ventilação, iluminação e limpeza. O piso, a cobertura, a disposição de comedouros e bebedouros, a presença de ninhos e a qualidade da cama influenciam diretamente o conforto das aves e a rotina de trabalho do produtor (Embrapa, 2018; Calderaro *et al.*, 2021).

A alimentação das aves caipiras deve atender às necessidades de energia, proteína, minerais e vitaminas. Em sistemas familiares, é comum a combinação entre ração formulada, milho, farelo de soja, núcleo mineral-vitamínico, calcário calcítico e alimentos encontrados no piquete, como folhas, sementes e insetos. A cartilha técnica de Carvalho, Santana e Giese (2025) destaca que a nutrição adequada precisa ser acompanhada de higiene dos comedouros, armazenamento correto dos ingredientes e disponibilidade constante de água limpa.

A água é um nutriente essencial e precisa estar disponível em quantidade e qualidade adequadas. Falhas no fornecimento hídrico podem reduzir consumo de ração, produção de ovos, ganho de peso e resistência das aves. Em regiões quentes e úmidas, a limpeza frequente dos bebedouros é ainda mais importante, pois a água parada ou contaminada pode favorecer enfermidades e comprometer o desempenho do lote (Carvalho; Santana; Giese, 2025; Caron, 2023).

O bem-estar animal está relacionado à possibilidade de expressar comportamentos naturais, evitar fome, sede, desconforto, dor, medo e estresse. Debates sobre sistemas livres de gaiola reforçam a importância de espaço, movimento, ninhos, poleiros e substratos adequados.

Entretanto, a simples retirada das gaiolas não garante bem-estar se não houver estrutura, higiene, alimentação e controle sanitário adequados (Paula et al., 2025; Villa; Echevarria; Walter, 2025).

2.4 Biosseguridade, sanidade e manejo da água

A biosseguridade corresponde ao conjunto de medidas destinadas a evitar a entrada, a disseminação e a permanência de agentes causadores de doenças no plantel. Em pequenas criações, essas medidas incluem limpeza das instalações, controle de visitantes, isolamento de aves doentes, proteção contra contato com aves silvestres, cuidado com a procedência dos animais, manejo adequado da cama e uso de água limpa (Caron, 2023; Brasil, 2025a).

O Programa Nacional de Sanidade Avícola orienta ações de vigilância e controle sanitário para a avicultura brasileira. Embora pequenas criações familiares tenham características próprias, os princípios de prevenção são igualmente relevantes: observar sinais clínicos, evitar introdução de aves sem avaliação, reduzir aglomerações, manter bebedouros higienizados e buscar orientação técnica quando houver mortalidade anormal (Brasil, 2025b; Embrapa, 2025).

Diagnósticos em propriedades familiares produtoras de ovos indicam que as maiores fragilidades estão frequentemente ligadas à ausência de registros, à entrada de pessoas ou animais sem controle, à irregularidade de limpeza e à falta de planejamento sanitário. Por isso, a biosseguridade deve ser incorporada como rotina diária e não apenas como resposta emergencial após o aparecimento de doenças (Villa; Echevarria; Walter, 2025; Lima *et al.*, 2023).

No manejo hídrico, recomenda-se que bebedouros sejam suficientes para o número de aves, estejam em locais acessíveis, sejam lavados com frequência e recebam água de boa qualidade. A água tratada utilizada no Sítio São João é, nesse sentido, um ponto positivo do sistema observado, pois contribui para a sanidade e para o aproveitamento da dieta.

2.5 Cama de aviário, compostagem e sustentabilidade

A cama de aviário é formada por material absorvente colocado sobre o piso do galpão, geralmente maravalha, serragem, casca de arroz, capins ou outros substratos disponíveis. Sua função é absorver umidade, reduzir o contato direto das aves com o piso, melhorar o conforto térmico e incorporar fezes, penas e restos de ração. Quando mal manejada, pode gerar odores,

excesso de amônia, umidade, proliferação de microrganismos e problemas respiratórios (Brasil, 2025c; Embrapa, 2025).

O manejo correto da cama inclui escolher material seco, armazená-lo protegido da chuva, revolver áreas compactadas, retirar pontos úmidos e realizar substituição quando necessário. A qualidade da cama depende da ventilação do galpão, da densidade de aves, do tipo de bebedouro, do desperdício de água, da composição da dieta e do tempo de uso. Por isso, a cama precisa ser observada continuamente pelo produtor (Brasil, 2025c; Caron, 2023).

A compostagem é uma alternativa adequada para transformar resíduos orgânicos de origem animal e vegetal em material mais estável para uso agrícola. Martins et al. (2023) indicam que a compostagem de resíduos agroindustriais pode estabilizar carbono orgânico, mineralizar nitrogênio e alterar a comunidade microbiana do material. Souza (2021), ao estudar cama de frango, mostra que as transformações químicas e estruturais durante a compostagem influenciam seu comportamento no solo.

A literatura sobre compostagem de resíduos avícolas também aponta que o processo pode contribuir para reciclagem de nutrientes e redução de impactos ambientais, desde que seja conduzido com atenção à umidade, aeração, temperatura e tempo de estabilização (Orrico Júnior; Orrico; Lucas Júnior, 2010). No Sítio São João, a retirada periódica da cama e sua destinação para compostagem demonstram preocupação com a higiene do galpão e com o reaproveitamento agrícola do resíduo.

3 METODOLOGIA

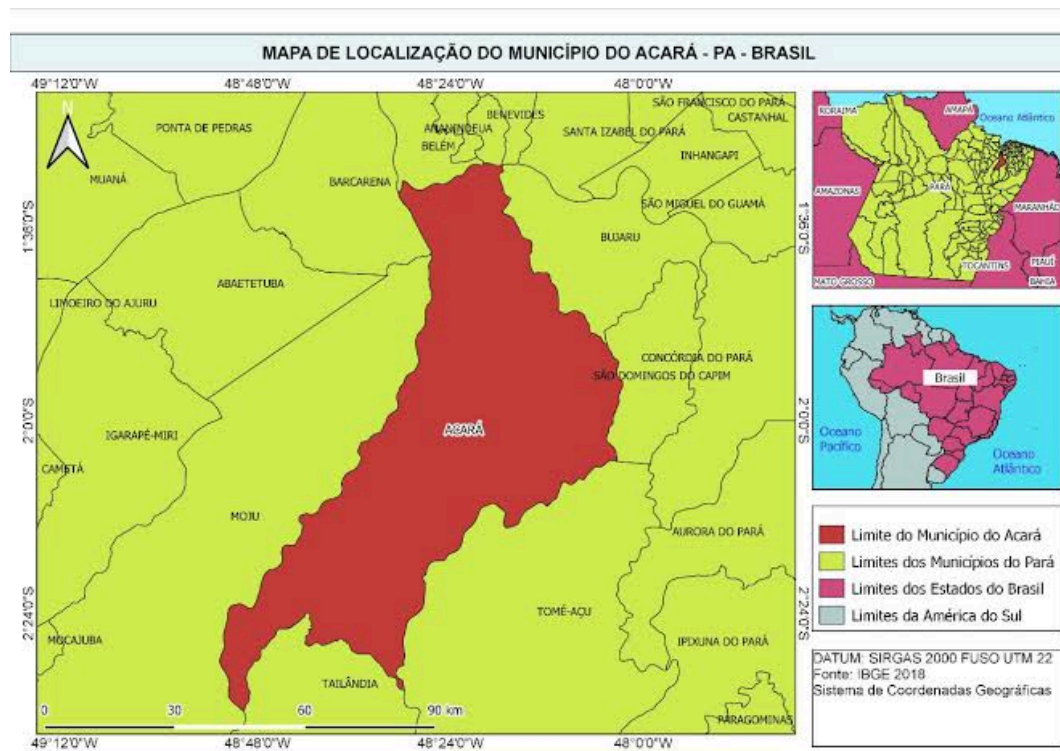
3.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Sítio São João, propriedade familiar localizada no município de Acará, estado do Pará. A criação de aves caipiras analisadas está sob responsabilidade direta de Filipe Brito, que realiza a alimentação, a limpeza, a coleta de ovos, a observação diária do lote e a organização do manejo. A propriedade pertence à família de João de Oliveira Brito, conhecido como Senhor Brito, e Eliane Schneider, que também desenvolve atividades artesanais com recursos naturais disponíveis na área.

A família iniciou sua trajetória produtiva na região em 2003, com atividades ligadas ao cultivo de açaí, pecuária extensiva e pesca. Com o passar do tempo, a propriedade diversificou

suas atividades, incorporando agricultura familiar, extrativismo, piscicultura, artesanato e criação de aves caipiras em semiconfinamento. Essa diversificação demonstra estratégia de autonomia produtiva, geração de renda complementar e uso múltiplo dos recursos locais.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Acará-PA



Fonte: IBGE (2018), conforme imagem utilizada no levantamento.

3.2 Procedimentos de pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso de natureza descritiva e abordagem qualitativa. O estudo de caso foi adotado porque permite analisar uma experiência concreta de criação de aves caipiras em uma propriedade familiar, considerando a relação entre estrutura física, manejo, recursos locais e resultados observados. A etapa de campo ocorreu entre fevereiro e maio de 2026.

Os dados foram coletados por meio de observação direta da propriedade, levantamento de informações com o responsável pela criação, registro fotográfico das instalações e organização de dados produtivos. Foram observados: dimensões do galpão e do piquete, quantidade de aves por fase de desenvolvimento, produção estimada de ovos, composição da ração, rotina de oferta

alimentar, disponibilidade de água, manejo da cama, higiene das instalações e destino dos resíduos.

A revisão bibliográfica foi realizada com base em publicações técnicas, artigos científicos, teses, cartilhas institucionais e documentos oficiais relacionados à avicultura caipira, agricultura familiar, agroecologia, biossegurança, bem-estar animal, cama de aviário e compostagem. Foram priorizadas fontes com autoria identificada, instituição responsável, ano de publicação, DOI ou endereço eletrônico verificável.

A análise dos dados foi feita por comparação entre as práticas observadas no Sítio São João e as recomendações presentes na literatura consultada. **“O objetivo não foi realizar experimento zootécnico controlado, mas sistematizar a experiência produtiva, identificar pontos fortes e apontar possibilidades de aprimoramento compatíveis com a realidade da propriedade familiar.”**

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características principais da propriedade e do sistema de criação observados estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização do sistema produtivo do Sítio São João

Elemento observado	Descrição registrada
Localização	Município de Acará, Pará
Proprietários	João de Oliveira Brito e Eliane Schneider
Atividades produtivas	Açaí, piscicultura, agricultura, criação de suínos, extrativismo, artesanato e aves caipiras
Responsável pela criação de aves	Filipe Schneider Brito
Área de pastagem das aves	62 metros por 30 metros
Galpão	Madeira de lei, piso de cimento, 4,5 metros por 15 metros
Capacidade estimada	Até 450 aves

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

4.1 Descrição do sistema observado

O sistema de criação observado combina galpão e área externa. O galpão é utilizado como espaço de proteção, repouso, alimentação, postura e manejo da cama. A área externa, ou piquete, permite que as aves caminhem, cisquem, recebam luz solar e busquem alimentos naturais. Essa combinação caracteriza o sistema de semiconfinamento, pois há controle do espaço e, ao mesmo tempo, liberdade parcial de movimento.

O plantel é composto por aves das linhagens Postura Negra, Isa Brown e Nova Gen, reconhecidas pela boa adaptação aos sistemas de criação semiconfinados e pelo elevado potencial de produção de ovos. Essas linhagens apresentam boa rusticidade, resistência às condições de criação e eficiência na conversão alimentar, características que contribuem para o desempenho produtivo da propriedade.

O galpão foi construído com madeira de lei e possui piso de cimento, o que facilita a limpeza e a remoção da cama. A cobertura protege as aves da chuva e do sol intenso, enquanto a ventilação contribui para reduzir a umidade e os odores. A presença de comedouros e bebedouros dentro da instalação facilita o fornecimento de ração e água, além de permitir melhor observação do lote.

A cama utilizada é formada por serragem e maravalha adquiridas em madeiras locais. A renovação completa ocorre, em média, a cada 30 a 40 dias, podendo ser antecipada quando há excesso de umidade, compactação ou odor. O procedimento observado inclui a retirada das aves, raspagem da cama usada, ensacamento do material, lavagem do galpão, aplicação de cal hidratado, colocação de maravalha nova e liberação do galpão após as condições adequadas de uso.

A alimentação é baseada em mistura preparada na propriedade, composta por milho moído, farelo de soja, calcário calcítico, núcleo de postura, sal comum e suplemento mineral. Além da ração, as aves utilizam o piquete para consumo de plantas, sementes e insetos. A água fornecida é tratada e disponibilizada em bebedouros distribuídos no galpão.

Figura 2 - Galpão utilizado para abrigo das aves no sistema de semiconfinamento



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

4.2 Organização produtiva e estrutura de criação

Os resultados indicam que a propriedade possui organização produtiva coerente com a lógica do semiconfinamento. O galpão de 4,5 metros por 16 metros funciona como espaço central de abrigo e manejo, enquanto o piquete de 62 metros por 30 metros que amplia a área de circulação das aves. Essa combinação favorece a proteção contra predadores e intempéries, sem eliminar totalmente o contato das aves com solo, vegetação e luz solar.

A estrutura observada dialoga com recomendações técnicas para criações caipiras, nas quais o abrigo deve proteger as aves, facilitar a limpeza e permitir manejo alimentar e sanitário. A presença do piquete também se aproxima das orientações de sistemas alternativos e agroecológicos, que valorizam o comportamento natural das aves e o aproveitamento de alimentos disponíveis no ambiente (Embrapa, 2018; Calderaro *et al.*, 2021).

O sistema não deve ser interpretado como criação extensiva sem controle. A existência de galpão, bebedouros, comedouros, cama, divisão por fases de desenvolvimento e rotina de coleta de ovos mostra que há planejamento produtivo. Esse ponto é importante porque a avicultura caipira, para ser viável, precisa combinar rusticidade com organização técnica.

4.3 Manejo alimentar, hídrico e sanitário

A formulação da ração observada combina fontes energéticas, proteicas, minerais e vitamínicas. O milho moído fornece energia, o farelo de soja contribui com proteína, o calcário calcítico oferece cálcio para formação da casca, e o núcleo de postura complementa vitaminas e minerais. Essa composição é compatível com a necessidade de aves em postura, desde que a mistura seja preparada e armazenada de forma higiênica e utilizada em prazo adequado.

Quadro 2 - Composição e rotina de fornecimento da ração utilizada no Sítio São João

Item	Informação técnica	Quantidade ou período	Finalidade no manejo alimentar
Milho moído	Fonte energética	60 kg	Fornece energia para manutenção corporal, movimentação e produção de ovos.
Farelo de soja	Fonte proteica	28 kg	Contribui para formação de tecidos, plumagem e suporte à postura.
Calcário calcítico	Fonte de cálcio	8 kg	Auxilia na formação de cascas mais resistentes.
Núcleo de postura	Complemento vitamínico e mineral	4 kg	Corrige deficiências nutricionais da dieta.
Sal comum	Fonte de sódio	500 g	Ajuda no equilíbrio eletrolítico.
Suplemento mineral	Microminerais	200 g	Fornece minerais essenciais ao metabolismo.
Total da mistura	Ração caseira preparada	100,7 kg	Quantidade total obtida após a mistura dos ingredientes.
Proteína bruta estimada	Qualidade nutricional	16% a 17%	Percentual indicado para poedeiras em sistema de semiconfinamento.
Consumo diário por ave	Oferta individual	110 g a 130 g/dia	Mantém a produção sem excesso de desperdício.
Oferta diária	Divisão em refeições	Manhã, tarde e fim da tarde	Organiza o consumo e reduz a disputa entre aves.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

A divisão da alimentação em horários favorece a regularidade do consumo e reduz a competição. A oferta no fim da tarde é relevante para poedeiras, pois parte da formação da casca ocorre durante a noite, demandando disponibilidade de cálcio e nutrientes. A complementação pelo piquete, com consumo de plantas, sementes e insetos, amplia a diversidade alimentar, mas não substitui a necessidade de uma dieta equilibrada (Carvalho; Santana; Giese, 2025).

O manejo hídrico observado é positivo porque utiliza água tratada. A disponibilidade de bebedouros é fundamental para evitar queda de consumo, desidratação e redução da produção de ovos. O principal cuidado recomendado é manter a limpeza frequente dos bebedouros, especialmente em períodos quentes, e registrar qualquer falha no abastecimento.

No campo sanitário, a propriedade realiza cuidados básicos como renovação da cama, limpeza do galpão e observação diária do lote, alinhados aos princípios de biossegurança. Quanto à vacinação: as aves oriundas de fornecedores externos já chegam com o esquema vacinal completo, e as aves nascidas no local são vacinadas diretamente pelo criador e responsável pela criação.

Entretanto, os resultados também indicam a necessidade de fortalecer os registros escritos de vacinação, mortalidade, entrada de novas aves, aplicação de vitaminas, troca de cama e ocorrências sanitárias. A ausência de registros organizados dificulta a comparação entre lotes e a identificação rápida de alterações no desempenho produtivo e sanitário (Caron, 2023; Lima et al., 2023).

4.4 Manejo da cama e reaproveitamento agrícola

A cama de aviário representa o principal ponto de ligação entre sanidade, conforto animal e sustentabilidade ambiental no Sítio São João. Quando seca e fofa, ela reduz a umidade, melhora o conforto térmico e diminui o contato direto das aves com o piso. Quando úmida ou compactada, pode favorecer odores, liberação de amônia e problemas respiratórios. Por isso, a substituição a cada 30 a 40 dias, observada na propriedade, é medida importante para manter o ambiente adequado.

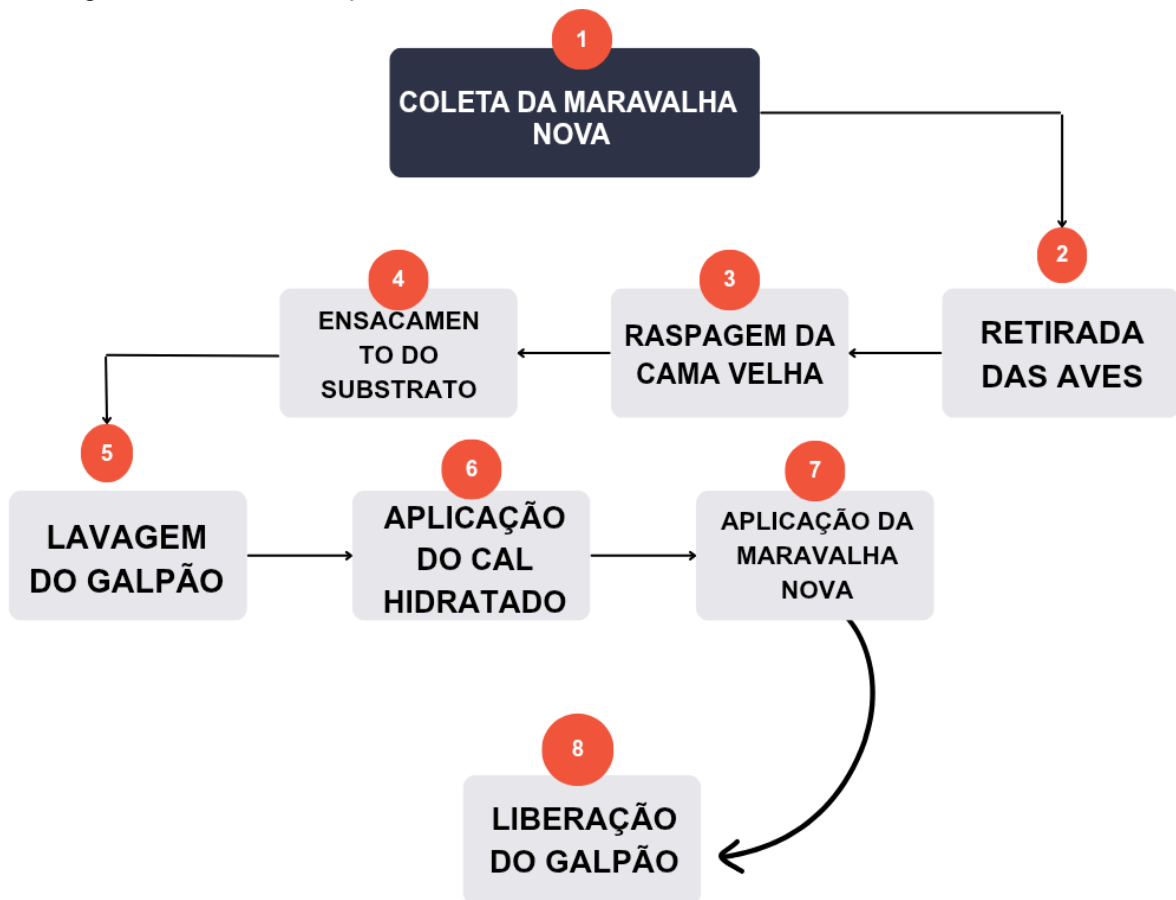
O uso de serragem e maravalha como substratos é coerente com recomendações técnicas, desde que os materiais sejam secos, livres de contaminantes e armazenados protegidos da chuva. A logística de aquisição, por depender de madeiras locais e do deslocamento até a propriedade, exige planejamento para evitar que a troca seja atrasada por falta de material.

A retirada e o reaproveitamento da cama na compostagem demonstram um importante avanço ambiental na propriedade. Em vez de ser descartada inadequadamente, a cama utilizada é destinada ao processo de compostagem, no qual ocorre a decomposição controlada da matéria orgânica pela ação de microrganismos aeróbios. Durante esse processo, o material é organizado em pilhas, mantendo-se umidade e aeração adequadas por meio de revolvimentos periódicos, o

que favorece a elevação da temperatura e acelera a decomposição. Na propriedade, o processo de compostagem apresenta um período de aproximadamente 90 dias, tempo necessário para a maturação e estabilização do composto orgânico, garantindo a redução de microrganismos patogênicos, ovos de parasitas e sementes de plantas invasoras, além de proporcionar um fertilizante seguro e de boa qualidade para uso agrícola.

Ao final do processo, obtém-se um composto orgânico estabilizado, rico em nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio e matéria orgânica, que é utilizado como adubo nas áreas agrícolas da propriedade. Essa prática reduz os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos, diminui a necessidade de fertilizantes químicos e promove a reciclagem de nutrientes dentro do próprio sistema produtivo, fortalecendo a sustentabilidade da criação. Esse resultado dialoga com pesquisas que apontam a compostagem como alternativa eficiente para estabilizar resíduos orgânicos e reduzir riscos associados ao uso direto de material fresco (Martins et al., 2023; Souza, 2021; Orrico Júnior; Orrico; Lucas Júnior, 2010).

Figura 3 - Fluxo de renovação da cama de aviário no Sítio São João



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

Apesar dos pontos positivos, recomenda-se que a propriedade registre a data de retirada da cama, a quantidade aproximada de sacos retirados, o local de armazenamento, o tempo de compostagem e a área onde o composto será aplicado. Esses registros ajudam a evitar excesso de aplicação em uma mesma área e permitem avaliar melhor o benefício agrícola do material.

Figura 4 – Processo de limpeza do galpão de aves.



Passo 1: Raspagem da cama



Passo 2: Coleta



Passo 3: Desinfecção
com cal hidratado



Passo 4: Adicionando
a nova cama

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

Figura 5 - Área do piquete e ciscagem das aves caipiras.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

4.5 Resultados produtivos e contribuição socioeconômica

A criação de galinhas caipiras desenvolvida no Sítio São João constitui uma importante fonte de renda para a propriedade rural, contribuindo para o fortalecimento da agricultura familiar e para a sustentabilidade econômica da unidade produtiva. Além de fornecer alimentos para o consumo da família, a atividade gera receita por meio da comercialização de ovos e frangos caipiras.

Tabela 3 - Resultados observados na criação de aves caipiras do Sítio São João

Resultado observado	Dado identificado	Interpretação no manejo
Galinhas adultas em postura	170 aves	Grupo responsável pela produção atual de ovos.
Frangas jovens	50 aves	Reposição do plantel e aumento gradual da postura.
Franguinhos em crescimento	170 aves	Continuidade futura da criação.
Produção atual estimada	136 ovos por dia	Produção obtida com aves adultas.
Produção projetada com frangas	161 ovos por dia	Aumento esperado com a entrada das jovens na postura.
Troca da cama	30 a 40 dias	Controle de umidade, higiene e conforto das aves.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

Durante o período de levantamento dos dados, verificou-se uma produção média de 120 cubas de ovos por mês, sendo cada cuba composta por 30 ovos. A comercialização é realizada pelo valor médio de R\$30,00 por cuba, resultando em uma receita bruta mensal aproximada de R\$3.600,00 e receita anual estimada de R\$43.200,00.

Em relação à comercialização de frangos, observou-se a venda mensal entre 80 e 100 aves, com preço médio de R\$50,00 por unidade. Considerando uma média de 90 frangos comercializados por mês, estima-se uma receita bruta mensal de R\$4.500,00, totalizando aproximadamente R\$54.000,00 por ano.

Somando-se as receitas obtidas com a venda de ovos e frangos, a criação proporciona uma receita bruta média mensal de R\$8.100,00, correspondendo a uma receita bruta anual estimada em R\$97.200,00. Esses resultados demonstram a relevância econômica da atividade para a

propriedade, evidenciando seu potencial como alternativa de geração de renda e diversificação da produção rural.

Durante o acompanhamento da criação, foi identificada uma taxa de mortalidade entre 18% e 19%, com média aproximada de 18,5%. Esse índice influencia diretamente a produtividade do sistema, reduzindo o número de aves disponíveis para comercialização e impactando o retorno econômico da atividade. Apesar dessas perdas, a criação mantém sua viabilidade produtiva e econômica, contribuindo significativamente para a renda familiar.

Além dos benefícios econômicos, a atividade apresenta contribuição ambiental por meio do reaproveitamento da cama de aviário na compostagem, promovendo a reciclagem de nutrientes e a integração entre a produção animal e agrícola da propriedade. Essa prática reduz desperdícios, melhora o aproveitamento dos recursos locais e fortalece a sustentabilidade do sistema produtivo.

De modo geral, os resultados demonstram que o Sítio São João possui um sistema produtivo coerente com os princípios da criação ecológica de aves caipiras. Os principais pontos fortes observados foram a existência de galpão adequado, piquete amplo, alimentação balanceada, fornecimento de água tratada, manejo correto da cama e reaproveitamento dos resíduos orgânicos. Como oportunidades de melhoria, destacam-se a formalização dos registros produtivos, a elaboração de um planejamento sanitário escrito, a avaliação periódica dos custos de produção e a sistematização das atividades de compostagem.

Quadro 4 – Estimativa da produção e da receita da criação de galinhas caipiras no Sítio São João

Indicador	Valor
Produção mensal de ovos	120 cubas (3.600 ovos)
Quantidade de ovos por cubas	30 ovos
Valor de venda por cuba	R\$30,00
Receita bruta mensal com ovos	R\$3.600,00
Venda mensal de frangos	80 a 100 aves
Média de frangos comercializados	90 aves/mês
Valor de venda por frango	R\$50,00
Receita bruta mensal com frangos	R\$4.500,00
Receita bruta mensal total	R\$8.100,00
Receita bruta anual estimada	R\$97.200,00

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

Figura 6 – Coleta e limpeza dos avós caipiras.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

Figura 7: Composto Orgânico Curtido, Para comercialização.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do levantamento de campo (2026).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de aves caipiras em semiconfinamento com manejo ecológico no Sítio São João demonstra que a avicultura familiar pode ser organizada com recursos simples, desde que haja planejamento, cuidado sanitário e uso adequado do espaço. O galpão protegido, o acesso ao piquete, a alimentação combinada, a água tratada, a coleta diária de ovos e o controle da cama formam uma rotina produtiva que valoriza o comportamento natural das aves e mantém condições básicas de segurança.

O estudo mostrou que a cama de aviário é o elemento de maior integração entre produção, higiene e ambiente. Quando seca, fofa e renovada no tempo adequado, ela contribui para o conforto e sanidade das aves. Quando retirada e conduzida à compostagem, deixa de representar passivo ambiental e passa a integrar a fertilidade do solo e a renda indireta da família. Esse resultado confirma a importância de pensar a criação animal dentro do agroecossistema, e não como atividade separada.

A experiência analisada permite afirmar que o manejo ecológico não depende de soluções complexas, mas de coerência entre abrigo, alimentação, água, sanidade, controle de resíduos e aproveitamento agrícola. Para a agricultura familiar, a criação caipira em semiconfinamento pode fortalecer a diversificação produtiva, ampliar o autoconsumo, gerar venda local de ovos e produzir adubo para culturas já presentes na propriedade.

Como encaminhamento prático, recomenda-se que a propriedade mantenha registros simples de entrada de aves, mortalidade, produção diária de ovos, consumo de ração, aplicação de vitaminas, vacinação, troca de cama, calagem, compostagem e venda dos produtos. Esses registros ajudam a comparar lotes, planejar compras de insumos, identificar falhas de água ou alimentação e organizar melhor o uso do composto nas áreas agrícolas.

Conclui-se que o sistema observado é uma experiência relevante de avicultura familiar com potencial agroecológico. Seu fortalecimento depende da continuidade do manejo, da melhoria dos registros, da atenção à biossegurança e da valorização da produção local. O Sítio São João demonstra que práticas produtivas familiares, quando analisadas e sistematizadas, podem contribuir para a construção de modelos sustentáveis de produção no campo.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012.

AZEVEDO, L. M.; MOREIRA, R. S.; SANTOS, C. A. **Avicultura familiar no Norte do Brasil**: desafios e oportunidades. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2024.

AZEVEDO, Delka de Oliveira; MOREIRA, Josélio Jonas Carneiro; SANTOS, Delfran Batista dos. Avicultura caipira como ferramenta de desenvolvimento para a Comunidade do Queijo em Nova Fátima, Bahia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, 2024. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/7811>. Acesso em: 29 maio 2026.

BECHLIN, Pâmela; VIEIRA, Maitê de Moraes. Análise da produção de ovos orgânicos marrons em granjas agroecológicas ao longo de seis ciclos produtivos. **Studies in Environmental and Animal Sciences**, v. 6, n. 2, e17025, 2025. DOI: 10.54020/seasv6n2-002. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/seas/article/view/17025>. Acesso em: 29 maio 2026.

BIST, Ramesh Bahadur et al. Sustainable poultry farming practices: a critical review of current strategies and future prospects. **Poultry Science**, v. 103, n. 12, 104295, 2024. DOI: 10.1016/j.psj.2024.104295. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579124008745>. Acesso em: 29 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 25 jul. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Biosseguridade**. Brasília, DF: MAPA, 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/biosseguridade>. Acesso em: 29 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Programa Nacional de Sanidade Avícola - PNSA**. Brasília, DF: MAPA, 2025b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa>. Acesso em: 29 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Manejo ambiental da cama de aviário**. Brasília, DF: MAPA, 2025c. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/cesesp/publicacoes/folders/manejo-ambiental-da-cama-de-aviario-draft.pdf>. Acesso em: 29 maio 2026.

CALDERARO, Ana Clara Jalles L. B. et al. **Criação agroecológica de galinhas caipiras**. Viçosa: Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, 2021. Disponível em: <https://ctazm.org.br/bibliotecas/criacao-agroecologica-de-galinhas-caipiras-398.pdf>. Acesso em: 29 maio 2026.

CARON, Luizinho. **Recomendações de biosseguridade para a produção de galinhas e frangos de corte em sistemas de subsistência**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2023. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1156091>. Acesso em: 29 maio 2026.

CARVALHO, Elaine Lopes de; SANTANA, Ricardo Luis Sousa; GIESE, Elane Guerreiro. **Manejo alimentar e sanitário de galinhas caipiras**: cartilha técnica e informativa. Belém: Edição dos autores, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2698>. Acesso em: 29 maio 2026.

CASTRO, Kallyne Rodrigues de et al. Atividades práticas e extensionistas de avicultura semicaipira no município de Guaraí-TO: um relato de experiência. **Revista Novos Desafios**, v. 4, n. 2, p. 256-270, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.14205165. Disponível em: <https://novosdesafios.inf.br/index.php/revista/article/view/118>. Acesso em: 29 maio 2026.

COOPERAR PB. **Cartilha das tecnologias sociais de convivência com o semiárido**: criação de galinhas caipira. João Pessoa: Governo do Estado da Paraíba, 2023. Disponível em: <https://cooperar.pb.gov.br/arquivos/licitacoes/implantacao-ts/anexo-iii-cartilha-das-tec-sociais-galinha-caipira.pdf>. Acesso em: 29 maio 2026.

EMBRAPA. **Criação de galinhas caipiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/126298/criacao-de-galinhas-caipiras>. Acesso em: 29 maio 2026.

EMBRAPA. **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1122469/sistema-alternativo-de-criacao-de-galinhas-caipiras>. Acesso em: 29 maio 2026.

EMBRAPA. **Biosseguridade**. Brasília, DF: Embrapa, 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-de-aves/producao-de-aves/biosseguridade>. Acesso em: 29 maio 2026.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecology**: the ecology of sustainable food systems. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.

HUANHONG, Kiattisak et al. Volatile organic compound emissions in free-range chicken production: impacts on environment, welfare and sustainability. **AIMS Agriculture and Food**, v. 8, n. 4, p. 1071-1091, 2023. DOI: 10.3934/agrfood.2023058. Disponível em: <https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/agrfood.2023058>. Acesso em: 29 maio 2026.

LIMA, Danillo Henrique da Silva et al. Caracterização do manejo sanitário de aves caipiras em sistemas de produção da agricultura familiar no sudeste do Pará. **Atividades e Pesquisa em**

Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento, v. 17, n. 2, p. 50-69, 2023. DOI: 10.18542/raf.v17i2.17872. Disponível em:

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agricultorafamiliar/article/view/17872>. Acesso em: 29 maio 2026. (Nota: Ajustado o nome do periódico "Agricultura Familiar: Pesquisa..." conforme padrão de indexação).

MARTINS, Guilherme Lucio et al. Physicochemical and bacterial changes during composting of vegetable and animal-derived agro-industrial wastes. **Bioresource Technology**, v. 376, 128842, 2023. DOI: 10.1016/j.biortech.2023.128842. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852423002687>. Acesso em: 29 maio 2026.

ORRICO JÚNIOR, Marco Antonio Previdelli; ORRICO, Ana Carolina Amorim; LUCAS JÚNIOR, Jorge de. Compostagem dos resíduos da produção avícola: cama de frangos e carcaças de aves. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 3, p. 538-545, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/HBYQjtDrYhc3GNzMOqC4Cgm/>. Acesso em: 29 maio 2026.

PAULA, Patrícia Dayane de; MOREIRA, Joerley; ALMEIDA, Alexander Alexandre de; VALENTIM, Jean Kaique. Sistema cage-free na avicultura brasileira: produtividade e tendências da indústria. **Veterinária e Zootecnia**, v. 32, p. 1-14, 2025. DOI: 10.35172/rvz.2025.v32.1644. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1644>. Acesso em: 29 maio 2026.

SILVA, J. H. V.; COSTA, E. P.; SOUZA, A. M. **Produção de galinhas poedeiras em sistemas alternativos**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2021.

SOUZA, Camila da Costa Barros de. **Alterações químicas, estruturais e na capacidade de adsorção de metais pesados da cama de frango durante a compostagem**. 2021. 162 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Ciência do Solo) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/9119>. Acesso em: 29 maio 2026.

VILLA, Márcia França Gonçalves; ECHEVARRIA, Aurea; WALTER, Eduardo Henrique Miranda. Diagnóstico de biossegurança e bem-estar animal em propriedades familiares para produção de ovos: um estudo de caso na Bahia e no Rio de Janeiro, Brasil. **Revista DELOS**, v. 18, n. 75, e7845, 2025. DOI: 10.55905/rdelosv18.n75-064. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/7845>. Acesso em: 29 maio 2026.