

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

ALEX DE OLIVEIRA FERNANDES

**GALINHA DE POSTURA COMERCIAL - SISTEMAS CONVENCIONAIS E
ALTERNATIVOS:
uma revisão bibliográfica**

Ilha Solteira - SP

2025



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Ilha Solteira

**GALINHA DE POSTURA COMERCIAL - SISTEMAS CONVENCIONAIS E
ALTERNATIVOS:
uma revisão bibliográfica**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Faculdade de Engenharia de
Ilha Solteira – UNESP como parte dos
requisitos para obtenção do título de
bacharelado em Zootecnia.

Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz
Orientador

**Ilha Solteira - SP
2025**

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvida pela Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação

F363g Fernandes, Alex de Oliveira.
Galinha de postura comercial - sistemas convencionais e alternativos: uma
revisão bibliográfica / Alex de Oliveira Fernandes. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2025
36 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade
Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2025

Orientador: Antonio Carlos de Laurentiz
Inclui bibliografia

1. Avicultura de postura. 2. Sistemas alternativos. 3. Sistema convencional.
4. Cage free. 5. Free range. 6. Orgânico.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Ilha Solteira

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ZOOTECNIA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**TÍTULO: "GALINHA DE POSTURA COMERCIAL - SISTEMAS
CONVENCIONAIS E ALTERNATIVOS: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA"**

ALUNO(A): ALEX DE OLIVEIRA FERNANDES - RA 191050521

ORIENTADOR: Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz

- Aprovado (X) - Reprovado () pela Comissão Examinadora

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz
Presidente (Orientador)

Prof. Dr. Alan Peres Ferraz de Melo

Médico Veterinário Robson Dourado

Aluno: Alex de Oliveira Fernandes

Ilha Solteira(SP), 04 de dezembro de 2025.

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente, esse trabalho para Deus, por nunca ter me desamparado e ter me dado força durante essa jornada.

Aos meus pais, pela força, carinho, compreensão, confiança, e por ter servido de base nas horas que mais precisei.

A minha vó, por ter me mostrado o que é a simplicidade, e por sempre acreditar em mim, mesmo quando eu não acreditava.

Ao meu irmão, por ser esse menino tão carinhoso, e especial.

Ao meu avô, que infelizmente não vai ter a oportunidade de ver o neto se formando.

Essa conquista é nossa.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter abençoado meus passos, me concedido a saúde e a força inabalável para superar os desafios, garantindo que eu chegasse exatamente onde estou. Sua presença foi a bússola e o alicerce de toda a minha trajetória.

Aos meus amados pais, por serem a fonte de toda a minha determinação. Agradeço imensamente pela força, pelo carinho e pela compreensão em todos os momentos. Mais do que isso, agradeço por me mostrarem o que é dar valor às coisas simples da vida, um ensinamento que levarei para sempre.

Ao meu irmão, por ser uma pessoa tão especial e uma parte fundamental da minha vida.

Guardo uma gratidão imensa à minha Vó Amélia, que com sua sabedoria me ensinou a ser simples, destemido e corajoso. Sua crença incondicional em meu potencial foi um incentivo constante para não desistir. E ao meu Vô Custódio, pelo carinho e por ser o exemplo de que, com Deus, muito trabalho e esforço, a gente é capaz de ganhar o mundo.

Ao meu padrinho, pelos conselhos valiosos e por ter sido um apoio crucial que me ajudou a continuar na caminhada, especialmente nos momentos de incerteza.

Aos meus primos, Diego e Diogo, que, mesmo distantes fisicamente, estiveram sempre presentes para me ouvir e me ajudar nas horas em que mais precisei. A amizade de vocês é um porto seguro.

Aos companheiros da saudosa República Devassa e a todos os moradores com quem tive o prazer de compartilhar momentos inesquecíveis e aprendizados que transcendem a vida universitária.

Aos professores que, com dedicação e paixão, me ajudaram, me incentivaram e me fizeram enxergar o real potencial que eu tinha. O aprendizado e a inspiração de vocês foram cruciais para a minha formação. Deixo um agradecimento especial a: Renata, Rosângela, Daniel, João Andrade, Rosemeire, Antônio, Glaucia e Elcio.

Por fim, e de forma muito particular, agradeço ao meu Tio Vanderlei. Por mais que as relações atuais sejam complexas, ele foi o responsável por apresentar-me ao mundo dos sítios, dos animais de grande porte, e ao manejo com o gado. Se hoje

posso este apreço e paixão, principalmente pela Zootecnia, ele tem uma grande "culpa" por ter plantado essa semente em minha vida.

Resumo

A avicultura de postura no Brasil, embora se destaque mundialmente, encontra-se em uma fase de transição estrutural devido à crescente pressão ética por Bem-Estar Animal (BEA). Historicamente, 95% da produção utiliza o sistema convencional em gaiolas, que é eficiente economicamente, mas criticado por restringir comportamentos naturais e comprometer a integridade física das aves. Em resposta, o setor migra para sistemas livres de gaiolas (*Cage-Free*) e *Free-Range*, que demonstram ser financeiramente viáveis (TIR de 14,33%). Contudo, esses modelos aumentam o custo de produção (até 10%) e exigem um manejo de precisão). O manejo zootécnico varia conforme a linhagem: a NOVOgen Brown é uma ave de alta performance, adequada para sistemas aviários complexos e gestão de lotes sem debicagem. A Embrapa 051 é mais rústica e pesada, adaptada a sistemas coloniais com piquete. A biossegurança em sistemas de piso exige rigor, com destinação de carcaças por compostagem em menos de 24 horas. A Embrapa complementa a cadeia com a Agroindústria MÍNIMA OvOLimpo, um modelo para beneficiamento a seco de ovos (900 ovos/dia) que minimiza o consumo de água e garante a rastreabilidade por meio de uma Barreira Sanitária. A transição exige estruturas híbridas de governança, baseadas em contratos de longo prazo e certificações, sendo a transparência e o BEA fatores cruciais para a competitividade futura do setor.

Palavras-chave: Bem-Estar Animal; *Cage-Free*; Sustentabilidade; Agroindústria Mínima; Avicultura de Postura.

Abstract

The Brazilian egg-laying poultry industry, although a global powerhouse, is currently immersed in a phase of structural transition due to escalating ethical demands for Animal Welfare (AW). Historically, 95% of production relies on the conventional cage system, which, while economically efficient, is criticized for severely restricting natural behaviors and compromising the physical integrity of the birds.

In response, the sector is migrating toward cage-free and free-range systems. These models have proven to be financially viable (with a projected Internal Rate of Return (IRR) of 14.33% in one case study). However, this transition increases production costs (estimated up to 10%) and necessitates precision management.

Management practices vary: the NOVOgen Brown is a high-performance layer suitable for complex aviary systems and no-beak-trimming management. Conversely, the Embrapa 051 is a more robust, heavier bird suitable for simpler colonial/pasture systems.

Biosafety in floor systems is paramount, demanding rigorous sanitation, such as carcass disposal via composting in under 24 hours. Furthermore, the Embrapa MINIMUM Agroindustry OvOLimpo project supports this transition with a dry processing model for eggs, minimizing water consumption and ensuring traceability through a Sanitary Barrier (including the "Boot-Change Bench").

Ultimately, the shift is driving the adoption of hybrid governance structures—relying on long-term contracts and third-party certifications (e.g., Certified Humane)—to ensure transparency and secure the future competitiveness of the industry.

Keywords: Animal Welfare; Cage-Free; Sustainability; Minimum Agroindustry; Laying Hen Industry.

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Croqui da agroindústria MÍNIMA para o beneficiamento a seco de 900 ovos/dia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
3 MATERIAIS E METODOS	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	17
4. O Sistema de Criação Convencional (Intensivo)	17
4.1. A Predominância e as Vantagens da Criação em Gaiolas	18
4.1.1 O Bem-Estar Animal (BEA) e a Crítica ao Confinamento	18
4.2. Os Sistemas de Criação Alternativos (Livres de Gaiolas)	19
4.2.1. O Conceito Cage-Free (Livre de Gaiolas)	19
4.2.2. Infraestrutura e Ambiência	19
4.2.3. Desafios de Manejo e Saúde Animal	20
4.3. O Sistema Free-Range (Caipira/Colonial e Orgânico)	20
4.3.1. Requisitos de Acesso e Classificação	20
4.3.2. Qualidade do Produto e Diferencial de Mercado	21
4.4. Manejo de Precisão e Biossegurança nos Sistemas Alternativos	21
4.5. Linhagens Genéticas	21
4.5.1. Linhagem Embrapa 051 (Sistemas Coloniais)	21
4.5.2. Linhagem NOVOgen Brown (Sistemas Alternativos)	23
4.5.3. Comparação entre as duas linhagens	25
4.6. Biossegurança e Controle Sanitário	25
4.7. Agroindústria mínima OvoLimpo	26
4.7.1 Características Operacionais e Beneficiamento a Seco	26
4.7.2 Estrutura e Fluxo (Croqui)	26
4.7.3. Flexibilidade Legal e Racionalização Estrutural	27
Figura 01 - Croqui da agroindústria MÍNIMA para o beneficiamento a seco de 900 ovos/dia.	29
4.8. O Modelo Convencional: Eficiência e Volume	30
4.9. Os Sistemas Alternativos: Valor Agregado e Ética	30
4.10. A Importância da Escolha do Perfil e da Gestão de Riscos	31
5 CONCLUSÃO	32
6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35

1 INTRODUÇÃO

A avicultura de postura no Brasil representa um segmento estratégico e dinâmico dentro do agronegócio nacional. O setor se caracteriza por um crescimento sólido e contínuo, sendo o resultado de investimentos e melhorias em áreas cruciais da zootecnia, como o desenvolvimento genético, a sanidade, a nutrição de precisão e as técnicas de manejo das aves. O país consolidou-se entre os 10 maiores produtores de ovos do mundo (RIBAS SOARES; FEIJÃO XIMENES, 2025), com a produção de ovos para consumo atingindo 52,4 bilhões de unidades em 2023.

Apesar do destaque global na produção, o foco da avicultura de postura permanece no mercado interno, que absorve anualmente mais de 99% da produção nacional (LUDKE; HENN; SCHEUERMANN, 2025). Em 2021, 99,54% da produção foi destinada ao mercado doméstico. O consumo *per capita* de ovos é um dos indicadores mais evidentes dessa relevância interna: saltou de 148 unidades por habitante em 2010 para 257 em 2021 (RIBAS SOARES; FEIJÃO XIMENES, 2022). As projeções mais recentes indicam que o consumo deve manter essa curva ascendente, podendo alcançar 265 ovos por habitante em 2025 (RIBAS SOARES; FEIJÃO XIMENES, 2025). Este aumento no consumo reflete a importância do ovo como uma fonte proteica acessível, versátil e de alto valor nutricional, sendo uma alternativa estratégica em contextos de crise de renda e pressão econômica (DOMINGUES; DIEHL, 2012; FREITAS; SANTOS; OLIVA, 2024).

A força do setor também se manifesta no mercado de genética avícola. O Brasil é um exportador consolidado de material genético de ponta, como pintos de um dia e ovos férteis. A receita gerada pela exportação de material genético em 2024 (US\$ 237,97 milhões) superou em mais de seis vezes a receita obtida com a exportação de ovos de consumo (US\$ 39,11 milhões) (RIBAS SOARES; FEIJÃO XIMENES, 2025). Esse dado reforça o alto valor agregado e o *status* sanitário da genética nacional.

Historicamente, a avicultura de postura, majoritariamente baseada no sistema convencional em gaiolas, priorizou o aumento da produtividade e a maximização dos lucros por área instalada (GALVÃO et al., 2023). Estima-se que 95% da produção nacional ainda adote este modelo (GODINHO JÚNIOR et al., 2022). O sistema é valorizado por permitir densidade de alojamento, otimizar o espaço e facilitar o manejo sanitário e logístico (GALVÃO et al., 2023).

Contudo, este modelo de produção se tornou o epicentro das críticas relacionadas ao Bem-Estar Animal (BEA) (FARIAS et al., 2023). O confinamento severo em espaços reduzidos (variando de 350 cm² a 450 cm² por ave no Brasil) restringe drasticamente a liberdade de movimento e impede a manifestação de comportamentos naturais, como ciscar, empoleirar-se, e tomar banho de areia (QUEIROZ, 2017). A privação dessas atividades essenciais compromete as Cinco Liberdades que definem o BEA (FARIAS et al., 2023).

A insatisfação com o confinamento levou à busca por produtos de "qualidade ética" por parte dos consumidores e das grandes corporações globais. Essa pressão do mercado é evidenciada pela disposição dos consumidores em comprar produtos com selo de BEA (GODINHO JÚNIOR et al., 2022).

A transição regulatória em mercados desenvolvidos, como a proibição de gaiolas na União Europeia e as restrições na Califórnia, tem impactado a cadeia produtiva brasileira (PAULA et al., 2025). Em resposta, grandes empresas (varejistas, *fast foods* e indústrias de alimentos) de alcance global e nacional assumiram o compromisso público de migrar o consumo para ovos livres de gaiolas (*Cage-Free*) (GODINHO JÚNIOR et al., 2022).

A migração é motivada tanto por uma preocupação ética quanto pela necessidade de manter a competitividade e acessar novos nichos de mercado. Estudos de caso confirmaram que a implantação de granjas *Cage-Free* é financeiramente viável no Brasil, embora com um custo de produção mais elevado (TABORDA; SILVA; SGAVIOLI, 2022).

2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar e comparar os principais sistemas alternativos de criação de galinhas de postura comercial no Brasil - Com foco nos modelos Cage-Free, Free-Range e Orgânico - em relação ao sistema convencional em gaiolas, avaliando seus impactos sobre a sustentabilidade ambiental, a viabilidade econômica, o Bem-Estar Animal (BEA) e as tendências de mercado que impulsionam a transição do setor.

Como objetivos específicos, o estudo propõe-se a:

- Descrever as características estruturais, de manejo e de ambiência dos sistemas convencional e alternativos de criação;
- Discutir os parâmetros produtivos e sanitários de linhagens adaptadas a diferentes sistemas (como Embrapa 051 e NOVOgen Brown);
- Analisar indicadores de eficiência com base na Análise de Ciclo de Vida (ACV);
- Avaliar a viabilidade econômica dos sistemas alternativos, considerando custos, retorno e exigências de certificação;
- Identificar as estratégias de governança, contratos e certificações que favorecem a consolidação dos sistemas livres de gaiolas no mercado brasileiro.

3 MATERIAL E METODOS

O presente trabalho constitui uma revisão bibliográfica de caráter exploratório e descritivo, desenvolvida com o objetivo de reunir, analisar e comparar informações técnicas e científicas sobre os sistemas alternativos de criação de galinhas de postura comercial no Brasil, destacando suas dimensões produtivas, econômicas, ambientais e éticas.

A coleta de informações foi realizada entre junho e outubro de 2025, por meio de consultas a bases de dados e portais científicos, incluindo Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online) e EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Foram também utilizadas publicações técnicas e artigos disponíveis em revistas especializadas, como Revista Foco, Veterinária e Zootecnia, e Research, Society and Development.

Os critérios de seleção adotados priorizaram publicações com relevância nacional, publicadas entre 2017 e 2025, que abordassem pelo menos um dos seguintes temas:

Comparação entre sistemas Cage-Free, Free-Range, Caipira e Orgânico; Indicadores de bem-estar animal (BEA) e sanidade; Avaliação de sustentabilidade com base na Análise de Ciclo de Vida (ACV); Viabilidade econômica e custos de transição para sistemas alternativos; Aspectos de biosseguridade, rastreabilidade, certificação e governança de mercado; Estudo de linhagens genéticas adaptadas a diferentes sistemas de criação, como Embrapa 051 e NOVOgen Brown; Modelos agroindustriais, como o projeto Agroindústria Mínima OVOLimpo da Embrapa.

O processo de pesquisa foi guiado por palavras-chave (descritores), elaboradas a partir dos principais eixos temáticos do estudo, utilizadas nas combinações de busca nas bases de dados. As palavras-chave aplicadas foram: Avicultura de postura; Sistemas alternativos; Cage-Free; Free-Range; Orgânico; Bem-estar animal; Sustentabilidade; Análise de Ciclo de Vida (ACV); Viabilidade econômica; Biosseguridade; Linhagens genéticas; Embrapa 051; NOVOgen Brown; Agroindústria mínima; Rastreabilidade; Governança de mercado; Certificação; Produção de ovos; Sistemas livres de gaiolas.

Os resultados encontrados foram organizados de forma comparativa e temática, permitindo uma análise crítica sobre os desafios e perspectivas da transição para sistemas sustentáveis e éticos de produção de ovos no Brasil. Essa

abordagem possibilitou identificar tendências, lacunas de pesquisa e indicadores de eficiência que contribuem para o avanço da avicultura de postura sob novos paradigmas produtivos.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4. O Sistema de Criação Convencional (Intensivo)

4.1. A Predominância e as Vantagens da Criação em Gaiolas

O sistema tradicional de gaiolas convencionais é o modelo dominante no Brasil, abrangendo cerca de 95% da produção de ovos (GALVÃO et al., 2023; FARIAS et al., 2023). Desenvolvido a partir da década de 1950, este modelo se consolidou com o propósito primordial de maximizar a produtividade e otimizar a área de produção, sendo um pilar da avicultura industrial brasileira (FARIAS et al., 2023; GALVÃO et al., 2023).

As vantagens que solidificaram a predominância do sistema convencional no país são inegavelmente ligadas à eficiência econômica e operacional. O confinamento em gaiolas permite uma densidade de alojamento extremamente alta, traduzindo-se em menor custo de produção por unidade de ovo e maior rentabilidade por metro quadrado do aviário (GALVÃO et al., 2023).

Adicionalmente, o manejo logístico é significativamente simplificado. A coleta de ovos é majoritariamente automatizada, ou facilitada, utilizando pisos de arame que permitem o rolamento do ovo para fora da gaiola, o que minimiza a ocorrência de ovos sujos e, conseqüentemente, reduz perdas e melhora a qualidade sanitária superficial do produto final. Outro ponto relevante é o controle sanitário, pois o piso de arame separa as aves de suas excretas, controlando a proliferação de endoparasitas e coccidiose, o que se reflete em uma baixa taxa de mortalidade (4% a 6% em ambientes controlados) e menor uso de medicamentos profiláticos em comparação com os sistemas que utilizam cama (GALVÃO et al., 2023).

4.1.1 O Bem-Estar Animal (BEA) e a Crítica ao Confinamento

Apesar das evidentes vantagens econômicas, o sistema em gaiolas convencionais é o principal alvo das críticas globais relacionadas ao Bem-Estar Animal (BEA). O BEA é um conceito crucial, guiado pelas Cinco Liberdades (estar livre de fome e sede; livre de desconforto; livre de dor, lesões e doenças; livre para expressar o comportamento normal; e livre de medo e estresse), que definem os padrões mínimos para a qualidade de vida dos animais de produção (FARIAS et al., 2023). No sistema de gaiolas, a maior parte dessas liberdades, especialmente a de expressar o comportamento normal, é seriamente comprometida.

O principal ponto de conflito é a severa restrição de movimento imposta às aves (QUEIROZ, 2017). No Brasil, o espaço por ave é considerado insuficiente, variando entre 350 cm² a 450 cm², o que é inferior ao mínimo recomendado em legislações mais avançadas, como o padrão europeu de 550 cm² (QUEIROZ, 2017).

A falta de espaço impede a manifestação de comportamentos naturais, que são essenciais para a saúde psicológica e física das galinhas, tais como (FARIAS et al., 2023):

- Empoleirar-se: O comportamento de subir em poleiros para dormir é inibido, sendo um comportamento vital que proporciona segurança e conforto à ave.
- Banho de Areia/Poeira (*Dust Bathing*): Essencial para a manutenção da plumagem e para o controle de ectoparasitas, este comportamento é totalmente impedido pela ausência de substrato (cama) no piso de arame.
- Postura em Ninhos: A ave não consegue buscar um local isolado e seguro para a postura, sendo obrigada a realizar o processo em um ambiente compartilhado e sem enriquecimento.

A alta densidade e a privação ambiental geram um ambiente de estresse crônico e frustração, o que pode levar a problemas comportamentais e de saúde (FARIAS et al., 2023). A necessidade de reduzir o bico das aves (debicagem), prática que é dolorosa e criticada, é uma consequência direta da densidade elevada, que induz o bicado de penas e, em casos graves, o canibalismo (FARIAS et al., 2023).

Além das consequências comportamentais, o confinamento em gaiolas resulta nos piores indicadores de integridade física das aves (FARIAS et al., 2023). Aves mantidas em gaiolas apresentam:

- Ossos Frágeis: A restrição de movimento impede o exercício, resultando em menor densidade óssea e maior fragilidade, levando a um aumento nas fraturas da quilha e dos ossos da perna no momento do descarte (FARIAS et al., 2023).
- Feridas e Abrasões: O contato contínuo com o piso de arame ou com as bordas das gaiolas frequentemente causa escoriações, calosidades e ferimentos nas patas e peito (FARIAS et al., 2023).

A crise do bem-estar animal no sistema convencional foi o motor para a exigência de produtos de "qualidade ética" por parte dos consumidores e das corporações, impulsionando a busca por alternativas de produção (GODINHO JÚNIOR et al., 2022).

4.2. Os Sistemas de Criação Alternativos (Livres de Gaiolas)

Os sistemas de criação alternativos surgiram como a principal resposta do setor avícola às demandas por maior Bem-Estar Animal, buscando proporcionar às aves maior liberdade de movimento e a capacidade de expressar seu repertório comportamental natural. Todos os sistemas alternativos (Cage-Free, Free-Range, Caipira e Orgânico) compartilham a característica fundamental da abolição total das gaiolas (BERGAMO et al., 2023).

4.2.1. O Conceito *Cage-Free* (Livre de Gaiolas)

O sistema *Cage-Free* (Livre de Gaiolas) é o ponto de partida dos sistemas alternativos e é caracterizado por permitir que as aves circulem livremente dentro de um galpão. Este sistema representa um avanço significativo no BEA, mas impõe novos desafios de manejo e infraestrutura.

4.2.2. Infraestrutura e Ambiência

A transição do sistema de gaiolas para o *Cage-Free* exige um redesenho completo da infraestrutura do galpão (PAULA et al., 2025). As instalações devem ser enriquecidas para permitir a expressão dos comportamentos naturais, com a adoção dos seguintes elementos (POLETTTO et al., 2024; BERGAMO et al., 2023):

- **Densidade de Alojamento:** Embora o espaço seja maior do que nas gaiolas, a densidade de alojamento dentro do galpão é um fator crítico. Em sistemas certificados, a densidade mínima é de 7,14 aves/m² (mínimo de 0,14 m²/ave) (POLETTTO et al., 2024).
- **Poleiros:** São essenciais para o descanso noturno, pois as aves buscam naturalmente posições elevadas para se sentir seguras (POLETTTO et al., 2024). A exigência mínima é de 15 cm de poleiro por ave na fase de postura (POLETTTO et al., 2024).
- **Ninhos:** Devem ser fornecidos ninhos coletivos ou individuais para a postura, proporcionando um local seguro, isolado e escuro, o que é um comportamento natural das aves (BERGAMO et al., 2023). A proporção ideal é de 1 ninho para cada 5 galinhas (POLETTTO et al., 2024).

- Cama/Substrato: O piso deve ser coberto com material como palha, serragem ou casca de arroz, para permitir o essencial banho de areia/poeira (*dust bathing*) (BERGAMO et al., 2023; PAULA et al., 2025).

4.2.3. Desafios de Manejo e Saúde Animal

Apesar dos benefícios evidentes para o BEA (maior liberdade de movimento), o sistema *Cage-Free* introduz novos desafios de manejo e saúde em comparação com o sistema de gaiolas (FARIAS et al., 2023).

- Integridade Física: Embora demonstre melhor condição psicológica (menor frequência cardíaca e maior concentração de Imunoglobulina Y - IgY) (FARIAS et al., 2023), o sistema *Cage-Free* pode levar a maiores lesões corporais (FARIAS et al., 2023). O contato contínuo da ave com a cama pode causar dermatite de pés e anormalidades na quilha, devido à umidade e ao contato com as excretas, o que exige um manejo rigoroso da cama para evitar o acúmulo de umidade e patógenos (FARIAS et al., 2023).
- Produtividade e Custo: A maior atividade física das aves no sistema *Cage-Free* gera um maior gasto energético. Consequentemente, as aves apresentam maior consumo de ração (podendo ser até 20g a mais por ave/dia) e, por conseguinte, uma pior conversão alimentar em comparação com o sistema convencional (TABORDA et al., 2022). O galpão também exige maior investimento inicial em enriquecimento e automação de ventilação, comedouros e bebedouros (BERGAMO et al., 2023).

4.3. O Sistema *Free-Range* (Caipira/Colonial e Orgânico)

O sistema *Free-Range* (Livre de Alcance) é a próxima etapa na escala de Bem-Estar Animal, incorporando todos os requisitos do *Cage-Free* e adicionando o elemento fundamental do acesso diário a uma área externa com pastagem (SILVA et al., 2024).

4.3.1. Requisitos de Acesso e Classificação

A principal distinção do *Free-Range* é o acesso à área de pastejo, que deve ser garantido por, pelo menos, 6 horas diárias (SILVA et al., 2024). Dentro do *Free-Range*, existem classificações regulatórias que se diferenciam principalmente pela dieta e pela densidade de alojamento:

- Sistema Caipira/Colonial: O foco está na rusticidade das aves e no acesso a áreas externas. A densidade na pastagem é de até 0,5 aves/m² (GALVÃO et al., 2023). A linhagem genética utilizada é, geralmente, mais rústica (AVICULTURA FINAL, 2025).

- Sistema Orgânico: É o sistema mais restritivo, baseado em princípios agroecológicos e de sustentabilidade, exigindo uma certificação rigorosa (BECHLIN, 2023). A legislação proíbe o uso de antibióticos e a debicagem (BECHLIN, 2023). As densidades são ainda mais baixas: interna máxima de 6 aves/m² e externa de 3 m²/ave (BECHLIN, 2023). Pelo menos 80% da dieta deve ser de origem orgânica certificada (BECHLIN, 2023).

4.3.2. Qualidade do Produto e Diferencial de Mercado

A qualidade dos ovos provenientes de sistemas *Free-Range* e Orgânicos confere um importante diferencial de mercado. O forrageamento no pasto complementa a dieta das aves, permitindo a ingestão de carotenoides presentes nas plantas e insetos (ALMEIDA et al., 2019). O resultado é uma gema mais intensamente pigmentada (alaranjada), que é um atributo visual altamente valorizado pelos consumidores, que a associam à saúde e à qualidade superior, permitindo um preço de venda mais elevado (ALMEIDA et al., 2019)

4.4. Manejo de Precisão e Biossegurança nos Sistemas Alternativos

O sucesso na produção de ovos livres de gaiolas depende criticamente da aplicação de manejo de precisão e gestão zootécnica (PAULA et al., 2025).

4.5. Linhagens Genéticas

A escolha da linhagem genética é fundamental para a rusticidade e adaptação ao sistema (PAULA et al., 2025). Aves selecionadas para o sistema de gaiolas podem não ter o comportamento e a resistência ideais para um sistema *Cage-Free* ou *Free-Range*. Linhagens como a Embrapa 051 (ovos castanhos) e a Novogen Brown (ovos vermelhos) são exemplos de aves selecionadas para a postura em sistemas semi-intensivos (AVICULTURA FINAL, 2025). A preferência por ovos de casca colorida (castanho, azul, verde) também é um diferencial de mercado, sendo um aspecto que influencia na comercialização do produto (AVICULTURA FINAL, 2025).

4.5.1. Linhagem Embrapa 051 (Sistemas Coloniais)

O guia da Embrapa 051 é voltado para sistemas coloniais (menos intensivos, com acesso a piquete), sendo uma linhagem híbrida, rústica, e adaptada à produção de ovos de casca marrom.

Metas de Desempenho e Características

Indicador	Meta (90 semanas)
Pico de Postura	90-91%
Ovos Acumulados	342-345 ovos
Peso Corporal Final	2.385 g
Peso Corporal (Início Postura)	1.662 g (20 semanas)

Manejo de Cria, Recria e Postura

Fase	Cuidados Específicos (Aquecimento, Iluminação, Profilaxia)
Cria/Recria (Até 19 semanas)	Aquecimento: O guia não lista temperaturas alvo, mas enfatiza que o manejo inadequado (calor ou frio) é causa de desuniformidade. Iluminação (Início): 24 horas de luz no Dia 1. Reduzir 2 horas por dia até atingir a luz natural. Fase Estável: Manter a luz natural (época de fotoperíodo decrescente) ou constante de 13-14 horas (época de

fotoperíodo crescente). Sistemas à Solta: Acesso ao piquete somente a partir dos 28 dias de idade.

Profilaxia	Debicagem: Recomendada no 8º dia de idade. Programa Básico Sugerido: Inclui Marek, Bouda, Newcastle, Bronquite, Gumboro, Salmonella, Coriza, Encefalomielite e EDS. O programa deve ser ajustado aos desafios sanitários regionais.
Postura	Início Postura: 20 semanas. Iluminação (Estímulo): A partir da 18ª semana, luz artificial crescente (aumento de no máximo 30 min/semana) até atingir 16 horas de luz por dia. Nutrição: Alto requerimento de Cálcio na fase de Pré-Postura (3,70%) e Produção (3,80% a 3,90%).

4.5.2. Linhagem NOVOgen Brown (Sistemas Alternativos)

O Guia de Manejo NOVOgen Brown é voltado para sistemas alternativos (piso, aviário e *free-range*), com o objetivo de preparar as aves para o período de produção e otimizar o desempenho.

Metas de Desempenho e Características

O documento apresenta metas de desempenho, obtidas a partir de resultados de pesquisa e experiência própria.

Indicador	Meta (90 semanas)
Pico de Postura	96,5% (por volta de 27 a 32 semanas)

Ovos Acumulados 412 ovos

Peso Corporal Final 1.950 g

Peso na 1.350 g a 1.425 g (16
Fotoestimulação semanas)

Manejo de Cria, Recria e Postura

Fase Cuidados Específicos (Aquecimento, Iluminação,
Profilaxia)

Cria/Recria Aquecimento: Pré-aquecer por 30-40 horas para
(Até a 29°C-30°C na chegada. A temperatura corporal ideal da
Transferência pintainha é de 40-41°C. Ventilação: Mínima de 0,08
) m³/ave na hora da chegada. Manter Amônia <10 ppm e
 Poeira inspirável <3,5 mg/m³. Treinamento: É crucial
 treinar a franga em sistemas aviários para pular nos
 poleiros e plataformas. O treinamento de água e luz são
 ferramentas para estimular o movimento. As vacinas
 devem ser aplicadas apenas em lotes saudáveis. O
 programa básico inclui Marek (Dia 1, incubatório),
 Newcastle, Gumboro, Bronquite Infecciosa e
 Encefalomielite Aviária. Em lotes sem debicagem, fornecer
 distrações e aumentar fibra insolúvel na dieta para evitar
 canibalismo.

Postura Transferência: Recomendada em torno de 16/17 semanas, antes da postura dos primeiros ovos. Iluminação (Estímulo): Nunca diminuir a duração da luz artificial. O estímulo deve aumentar progressivamente (30 minutos ou 1 hora por semana) após o peso alvo, até atingir 15h30 ou 16h de luz total. Ovos no Chão: Recomenda-se a coleta de hora em hora até o início da tarde para desencorajar o comportamento de postura no piso.

4.5.3. Comparação entre as duas linhagens

A NOVOgen Brown é a linhagem de alta performance (maior pico e ovos acumulados) ideal para operações que utilizam aviários complexos e buscam o máximo de produtividade. Sua desvantagem é a necessidade de um manejo altamente técnico e rigoroso em clima, iluminação e treinamento de sistema.

A Embrapa 051 é a opção para produtores que operam em sistemas coloniais simples ou com acesso a piquete, valorizando a rusticidade e a adaptação das aves, mesmo que o potencial produtivo seja numericamente inferior.

4.6. Biosseguridade e Controle Sanitário

Devido ao maior contato das aves com o piso (cama) e, no caso do *Free-Range*, com o ambiente externo, o manejo sanitário deve ser rigoroso (POLETTTO et al., 2024).

- Compostagem: A destinação de carcaças deve ser feita rapidamente, por compostagem, em menos de 24 horas. Isso evita a contaminação da área de produção, o surgimento de problemas sanitários e a atração de vetores de doenças (POLETTTO et al., 2024).
- Controle de Acesso: O controle de acesso de pessoas, veículos e, principalmente, de aves silvestres e roedores é vital. A presença de telas rasgadas ou aberturas no galpão é um risco sanitário que deve ser evitado, pois aves silvestres podem ser portadoras de patógenos (POLETTTO et al., 2024).

- Higiene: O uso de cal no pedilúvio e o armazenamento adequado de medicamentos e produtos químicos são medidas básicas de biossegurança essenciais para preservar a saúde do rebanho e a segurança alimentar (POLETTTO et al., 2024).

4.7. Agroindústria mínima OvoLimpo

O projeto "Agroindústria MÍNIMA OvOLimpo" é um modelo técnico desenvolvido pela Embrapa para o beneficiamento a seco de ovos de galinha, visando a excelência na cadeia produtiva e a rastreabilidade do produto. Este modelo está em conformidade com a legislação brasileira, especificamente o Decreto nº 9.013 de 2017 e as Instruções Normativas nº 5 de 2017 e nº 16 de 2015 do Ministério da Agricultura e Pecuária.

4.7.1 Características Operacionais e Beneficiamento a Seco

A capacidade inicial de recepção máxima do projeto é de 900 ovos/dia , podendo ser operado por uma ou duas pessoas. O conceito central da agroindústria é o beneficiamento a seco dos ovos , o que significa que o processo é realizado sem o uso de máquinas de lavagem e secagem. Este método tem como principais vantagens a minimização do consumo de água e energia , a redução dos investimentos em instalações e equipamentos , e a racionalização do fluxo operacional e da higienização de rotina.

Fundamentalmente, todo o processo agroindustrial depende da aplicação de Boas Práticas Agropecuárias , com foco na obtenção de ovos limpos. O projeto preconiza que os ovos sujos não devem entrar na área de beneficiamento. A Embrapa reforça que a verdadeira "fábrica dos ovos é o galinheiro", e a agroindústria apenas garante as características comerciais e a rastreabilidade.

4.7.2 Estrutura e Fluxo (Croqui)

O setor de produção da agroindústria é composto por dependências interligadas, seguindo um fluxo racional:

4.7.2.1 Área de Recebimento: Destinada à recepção e seleção dos ovos.

- Equipamentos incluem um tanque para higienização de bandejas da agroindústria e lavagem das mãos , uma bancada de recepção e seleção , bandejas higienizáveis para ovos selecionados e uma bandeja para ovos sujos.

- A higienização das bandejas plásticas deve ocorrer no tanque desta área, em período distinto da recepção e seleção dos ovos.

- A bancada de recepção e seleção deve ser bem iluminada para visualização de ovos sujos.

4.7.2.2 Barreira Sanitária: Contém o "Banco Troca-Botas".

- O "Banco Troca-Botas" substitui o tradicional "Lavador de Botas" e serve para trocar as botas sujas da área externa, pelas botas limpas, mantidas na área interna. Essa medida mantém o piso limpo, seco e seguro, além de minimizar o consumo de água, material de limpeza e energia na agroindústria.

4.7.2.3 Área de Beneficiamento: Realiza a classificação e embalagem dos ovos.

- Itens essenciais incluem: bancada de classificação e embalagem, ovoscópio, balança, carimbo de lote e prazo de validade, e lixeira para descarte de ovos com acionamento sem contato manual.

4.7.2.4 Área de Armazenamento: Para guarda temporária do produto, utilizando estantes ou paletes.

4.7.2.5 Expedição: Área de saída do produto.

O fluxo de produtos entre a Área de Recebimento e a Área de Beneficiamento ocorre através de um óculo (tipo de barreira física que evita o fluxo de pessoal entre áreas e serve para passagem de produtos). A movimentação entre a Área de Armazenamento e a Área de Expedição é feita por uma Porta Holandesa, que é dividida em duas partes e, quando trancada, serve como alternativa ao óculo no controle de fluxo de pessoas e produtos.

4.7.3. Flexibilidade Legal e Racionalização Estrutural

O projeto foi concebido para ser construído com materiais encontrados em lojas de construção comuns no país. A legislação sanitária exige que pisos, paredes, forro, portas, janelas, equipamentos e utensílios sejam impermeáveis, resistentes e de fácil limpeza e desinfecção.

A flexibilidade legal permite a utilização de dependências já existentes na propriedade para o suporte à produção:

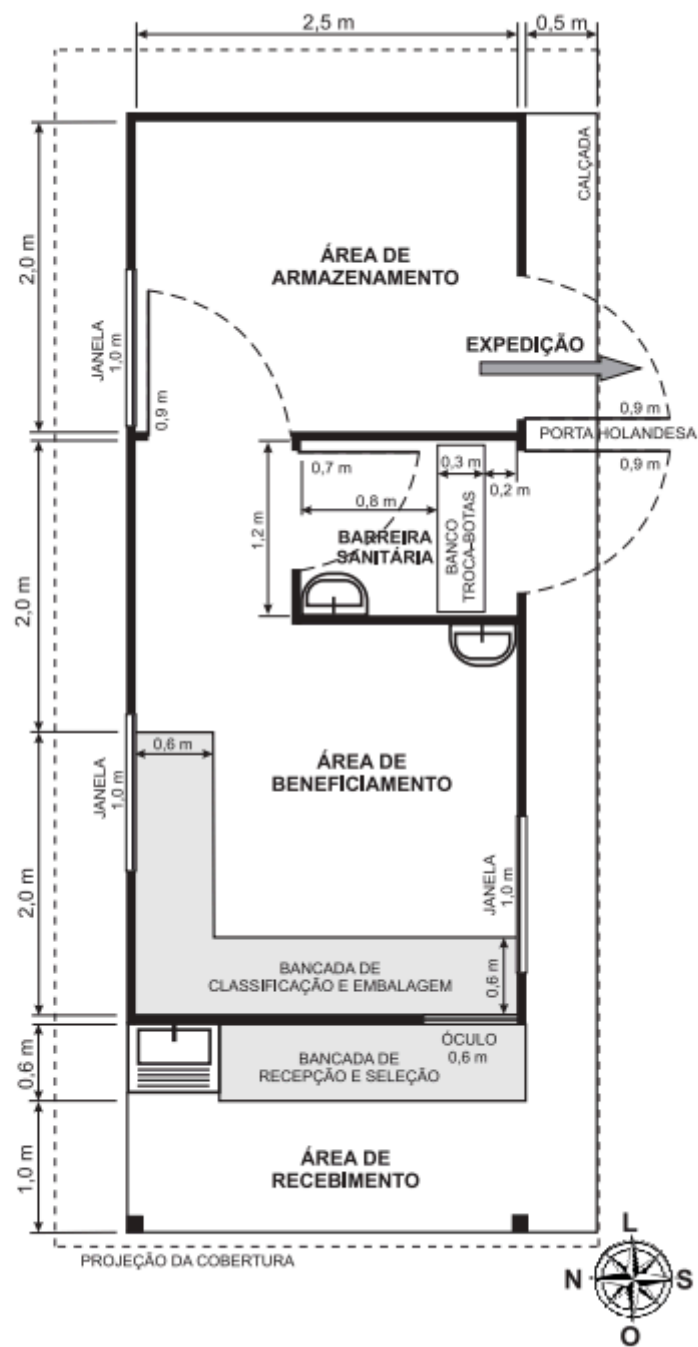
- Sanitário: Pode ser o já existente, desde que a distância da agroindústria não ultrapasse 40 metros.
- Lavanderia: Pode ser na propriedade ou terceirizada.
- Caixa D'água: Pode operar com um reservatório de 500 litros , com a desinfecção da água por dosador de cloro (pastilhas ou eletrônico).
- Pé-direito: Pode ser inferior a 3 metros, desde que proporcione conforto térmico.
- Localização: A agroindústria pode dividir parede com a residência, exigindo apenas porta de acesso independente.
- Área de Recebimento: Pode ser instalada em área com cobertura, fechada ou aberta.

Para a estrutura, são recomendados:

- Pisos: Cimento queimado impermeabilizado (alternativa mais simples) ou placas cerâmicas , que conferem aspecto higiênico e durabilidade.
- Paredes: Tintas laváveis em cores claras (alternativa aos azulejos) , ou revestimento cerâmico até 2 metros em áreas de bancadas.
- Bancadas: Recomendação de porcelanato em substituição a aço inoxidável, granito ou ardósia , com rejunte impermeável e cantoneiras de alumínio nas quinas.
- Forro/Teto: PVC ou telhas galvanizadas/sanduiche (termoacústicas) que substituem o forro.

A Agroindústria MÍNIMA OvOLimpo também prevê a possibilidade de expansão da capacidade de recepção de 900 ovos/dia para 3.600 ovos/dia , dependendo da avaliação do Serviço Oficial de Inspeção, do controle operacional e da manutenção das boas práticas agropecuárias.

Figura 01 - Croqui da agroindústria MÍNIMA para o beneficiamento a seco de 900 ovos/dia.



Fonte: Embrapa 2024

4.8. O Modelo Convencional: Eficiência e Volume

O sistema convencional (em gaiolas, C1 - convencional e C2 - convencional climatizado) é o modelo ideal para o produtor focado em volume, eficiência de custo e mercado de *commodity*. Suas forças são inquestionáveis no contexto de produção intensiva:

- **Controle de Custos e Sanidade:** O sistema garante o menor custo de produção por unidade de ovo e o menor índice de mortalidade (4% a 6%) devido ao rigoroso isolamento das aves de suas excretas e do ambiente externo (FARIAS et al., 2023). Essa segurança sanitária minimiza perdas de lote.
- **Vantagem na Governança:** O modelo é estabelecido na cadeia de suprimentos e ideal para produtores que priorizam o modelo de governança via mercado (preço) e o volume, sem a necessidade de investimentos contínuos em certificação de bem-estar.

4.9. Os Sistemas Alternativos: Valor Agregado e Ética

Os sistemas alternativos (*Cage-Free*, *Free-Range* e Orgânico) são a escolha ideal para o produtor que busca valor agregado, nichos de mercado e satisfação ética. Suas forças residem na qualidade diferenciada do produto e no atendimento à demanda do consumidor consciente:

- **Viabilidade Financeira e Retorno do Investimento:** Apesar do aumento de custos com infraestrutura, o sistema *Cage-Free* demonstrou ser financeiramente viável no Brasil, com uma TIR de 14,33% e um período de recuperação do investimento aceitável (TABORDA; SILVA; SGAVIOLI, 2022). O produtor compensa os custos operacionais mais altos com o preço de venda superior do produto final.
- **Qualidade e Valor Agregado:** Os ovos destes sistemas possuem atributos de qualidade percebida, como a gema mais intensamente pigmentada (alaranjada) (ALMEIDA et al., 2019), o que reflete a dieta enriquecida pelo forrageamento (no caso do *Free-Range*). Além disso, a ave apresenta melhores indicadores psicológicos, como a maior concentração de Imunoglobulina Y (IgY) (QUEIROZ, 2017), embora a presença de mais IgY

não seja um fator perceptível ao consumidor final, contribui para a narrativa de bem-estar e saúde da ave.

- **Alinhamento de Mercado:** A migração é crucial para produtores que desejam fornecer a corporações que exigem certificação e para acessar mercados globais com forte legislação de BEA, posicionando o produtor em um segmento de alto valor agregado (GODINHO JÚNIOR et al., 2022).

4.10. A Importância da Escolha do Perfil e da Gestão de Riscos

O ponto central não é a superioridade de um sistema sobre o outro, mas a adequação do modelo ao perfil do produtor.

1. **Produtor de Volume e Baixo Custo:** Deve optar pelo sistema convencional C2 (climatizado/automatizado), priorizando a produtividade em massa (FERNANDES, 2020).
2. **Produtor Focado em Nível de Serviço e Valor:** Deve optar pelos sistemas alternativos, investindo pesadamente em manejo de precisão e biossegurança rigorosa para mitigar os riscos de sanidade e perdas por ovos sujos (POLETTTO; DE MARCO; MAZOCCO, 2024).

5 Conclusão

O estudo aprofundado sobre os sistemas de criação mostrou que a avicultura de postura brasileira atingiu um patamar de maturidade onde diferentes modelos produtivos não apenas coexistem, mas são fundamentais para atender à diversidade do mercado consumidor e garantir a segurança alimentar. Fica claro que não existe um sistema superior em termos absolutos, mas sim modelos com características distintas que atendem a propósitos diferentes dentro da cadeia produtiva. O sistema convencional, ainda predominante em 95% da produção nacional, demonstra sua importância inquestionável ao garantir a eficiência em escala, oferecendo o menor custo de produção por unidade e um controle sanitário robusto, fatores essenciais para o abastecimento em massa da população com uma proteína acessível. Por outro lado, os sistemas alternativos, como o *Cage-Free*, *Free-Range* e o *Orgânico* mostram-se indispensáveis para agregar valor ao produto, atendendo a uma demanda crescente por ética e bem-estar animal, além de apresentarem viabilidade financeira comprovada com taxas de retorno atrativas quando bem executados.

No entanto, a simples escolha por um sistema ou outro não é garantia de sucesso; a viabilidade do negócio depende intrinsecamente de um alinhamento estratégico com o perfil do produtor e sua realidade operacional. Como observado na revisão, enquanto o modelo convencional exige foco em volume e eficiência operacional para diluir custos em um mercado de *commodities*, os sistemas alternativos demandam um manejo de precisão e uma gestão rigorosa para compensar os custos de produção mais elevados, estimados em até 10% a mais. Portanto, para que a produção obtenha êxito e o produtor alcance um retorno satisfatório, é imperativo que a decisão seja precedida por um planejamento minucioso que contemple todas as variáveis do negócio. Isso envolve uma análise profunda de mercado para identificar o público-alvo, um plano de vendas estruturado — muitas vezes pautado em contratos de longo prazo e certificações — e um controle rigoroso de gastos e fluxo de caixa para suportar os diferentes ciclos de investimento e retorno de cada modelo. Conclui-se, assim, que a sustentabilidade da avicultura de postura não reside na eliminação de um sistema em detrimento do outro, mas na capacidade de gestão do avicultor em profissionalizar sua atividade,

escolhendo o modelo que melhor se adapta à sua capacidade de investimento e gestão, assegurando a rentabilidade e a perenidade do seu empreendimento.

6 Referências Bibliográficas

1. ALMEIDA, E. C. J. T. et al. Características físicas de ovos de galinhas nativas comparadas a linhagem de postura. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 68, n. 261, p. 82-87, 2019. Acesso em: 09 set. 2025.
2. ALVES, F. et al. Produção e bem-estar animal: um estudo sobre sistemas alternativos de criação. **Revista Brasileira de Avicultura**, v. 21, n. 3, p. 123-135, 2019. Acesso em: 09 set. 2025.
3. AVICULTURA FINAL. **Avicultura: Linhagens de postura**. Brasília: Emater-DF, 2025. Acesso em: 09 set. 2025.
4. BECHLIN, P. **Análise da produção de ovos orgânicos em granja agroecológica durante oito anos**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Acesso em: 12 set. 2025.
5. BERGAMO, S. F. et al. Sistema *cage free* para criação de galinhas. In: FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ARTE E CULTURA DO IFC CAMPUS CONCÓRDIA, 6., 2023. **Anais [...]**. Concórdia: IFC Campus Concórdia, 2023. v. 6, n. 1, p. 60. Acesso em: 12 set. 2025.
6. DOMINGUES, F. N. **Consumo de ovo e carne de frango pela comunidade da FCAT da UNESP - câmpus de Dracena**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Dracena, 2024. Acesso em: 12 set. 2025.
7. DOMINGUES, R. D.; DIEHL, G. N. **Mitos e Verdades Sobre o Consumo de Carne de Frango e Ovos**. Informativo Técnico DPA n. 03/Ano 03, mar. 2012. Acesso em: 18 set. 2025.
8. FARIAS, A. J. L. F. de et al. Os sistemas de criação de aves de postura no Brasil e o bem-estar animal. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 21, n. 12, p. 26534-26564, 2023. Acesso em: 18 set. 2025.
9. FERNANDES, D. P. B. **Sustentabilidade de diferentes sistemas de produção de ovos no Brasil**. 2020. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020. Acesso em: 18 set. 2025.

10. FREITAS, G. V. S. et al. Oscilações de temperatura que ocasionam a perda de qualidade do ovo. **Revista Foco**, v. 17, n. 6, e17611123811, 2024. Acesso em: 18 set. 2025.
11. GALVÃO, J. O. et al. Sistemas de criação de aves poedeiras no Brasil. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 7, e2690, 2023. Acesso em: 18 set. 2025.
12. GODINHO JÚNIOR, E. C. et al. Demanda por ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas: motivação, estratégias e estruturas de governança. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 4, e240053, 2022. Acesso em: 18 set. 2025.
13. LUDKE, J. V.; HENN, J. D.; SCHEUERMANN, G. N. Produção de ovos cresce 46% no Brasil em 15 anos. In: VILAS-BOAS, J.; PEREIRA, M. L. (Ed.). **Raízes, ciência e transformação: 50 anos de inovação da Embrapa Suínos e Aves**. Brasília, DF: Embrapa, 2025. Cap. 16, p. 384-405. Acesso em: 18 set. 2025.
14. PAULA, P. D. et al. Sistema *cage-free* na avicultura brasileira: produtividade e tendências da indústria. **Veterinária e Zootecnia**, v. 32, p. 1-14, 2025. Acesso em: 23 set. 2025.
15. POLETTO, R.; DE MARCO, E.; MAZOCCO, C. C. **Cartilha de orientações técnicas para sistemas de criação de galinhas de postura comercial livres de gaiolas**. 2. ed. Sertão, RS: IFRS, 2024. Acesso em: 25 out. 2025.
16. QUEIROZ, L. M. S. **Análise de densidades de alojamento nos sistemas convencional e cage-free de produção de ovos comerciais**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017. Acesso em: 02 out. 2025.
17. RIBAS SOARES, K.; FEIJÃO XIMENES, L. **Ovos**. Caderno Setorial ETENE, Fortaleza, CE, ano 9, n. 375, fev. 2025. Acesso em: 11 out. 2025.
18. RIBAS SOARES, K.; FEIJÃO XIMENES, L. **Produção de Ovos**. Caderno Setorial ETENE, Fortaleza, CE, ano 7, n. 214, mar. 2022. Acesso em: 02 out. 2025.

19. SAMPAIO NETO, A. et al. O funcionamento de um entreposto de ovos oriundo da agricultura familiar no município de Juazeiro - Bahia. **Agroecologia: produção e sustentabilidade em pesquisa**, v. 2, p. 144-154, 2022. Acesso em: 09 out. 2025.
20. SILVA, B. Z. da et al. **Implantação do conceito free range em aves caipiras**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agropecuária) - Etec Benedito Storani, Jundiaí, 2024. Acesso em: 11 out. 2025.
21. TABORDA, J. V. S.; SILVA, V. K.; SGAVIOLI, S. Viabilidade econômica do sistema *cage-free* para poedeiras comerciais. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, e17611123811, 2022. Acesso em: 11 out. 2025.
22. **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa)**. *Agroindústria Mínima OvOLimpo*. [Brasília, DF]: Embrapa, 2024. 9 p. Publicação em formato digital (PDF). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1163734/1/Agroindustria-minima-OvoLimpo.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.
23. **NOVOGEN**. *NOVOgen Brown: Guia de manejo: sistemas alternativos*. [S.l.]: NOVOGEN, 2024. [cerca de 53 p.]. Publicação em formato digital (PDF). Disponível em: https://novocenter.novogen-layers.com/wp-content/uploads/2022/03/202402-Guide_management_ALT_CS_Brown_V2-PTcomp.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.
24. **AVILA, V. S. de et al.** *Embrapa 051: guia de manejo das poedeiras coloniais de ovos castanhos*. [Concórdia]: Embrapa Suínos e Aves, 2024. 12 p. Publicação em formato digital (PDF). Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Manual+Poedeira+051+Embrapa.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.